

Biologie parazitických helmintů

(Bi7874)

2015

RNDr. Martin Kašný, Ph.D.

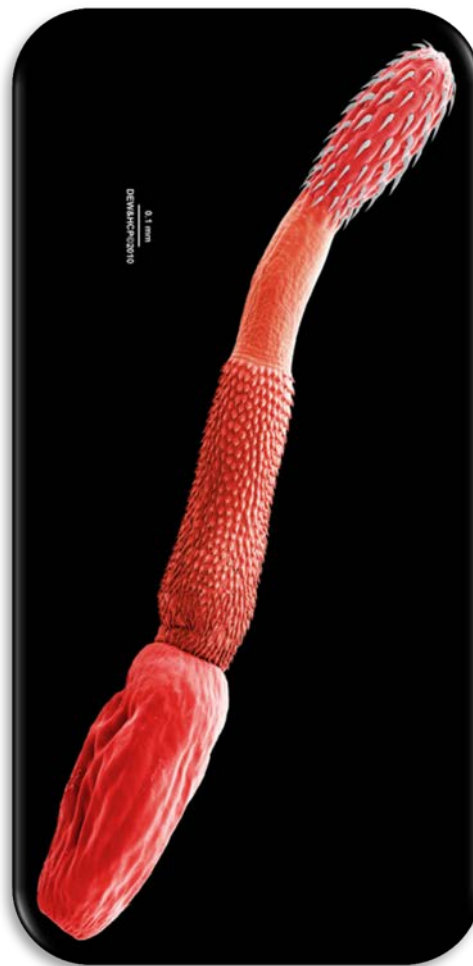
kasa@post.cz

většina obrázků obsahuje hyperlink – kliknutím spustíte internetový zdroj
presented pictures are mostly hyperlinked – after clicking you can see the original source



ACANTHOCEPHALA (VRTEJŠÍ)

10





PARAZITOLOGICKÝ ÚSTAV SLOVENSKEJ AKADEMIE VIED



RNDr. Marta Špakulová, DrSc.



RNDr. Marta Bombarová, PhD.

Košice

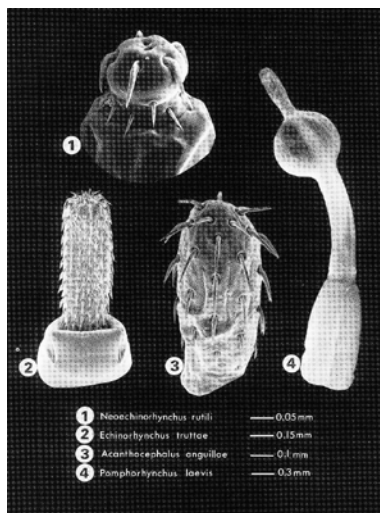


- BOMBAROVÁ, Marta - ŠPAKULOVÁ, Marta. Molekulárna cytogenetika *Aspidogaster limacoides*, zástupcu bazálnej skupiny motolíc (Trematoda: Aspidogastrea). In Infekčné a parazitárne choroby zvierat. 5. medzinárodná vedecká konferencia, 4.-5.september 2014 : zborník príspevkov a abstraktov [elektronický zdroj]. Marián Prokeš (Ed.). - Košice : UVL Košice, 2014, s.148-151. ISBN 978-80-8077-411-0. Vega č. 2/0168/13, LPP-0126-07. Typ: AFDA

SYSTÉM

• 4 třídy

- Archiacanthocephala
- Palaeacanthocephala
- Eoacanthocephala
- Polyacanthocephala



Archiacanthocephala

- Apororhynchida +
- Gigantorhynchida +
- Moniliformida +
- Oligacanthorhynchida +

Palaeacanthocephala

- Echinorhynchida +
- Heteramorphida +
- Polymorphida +

Eoacanthocephala

- Gyracanthocephala +
- Neoechinorhynchida +

Polyacanthocephala

- Polyacanthorhynchida +



- taxonomie byla v minulosti problematická a docházelo k velkým posunům
 - dnes - taxonomie založená na ultrastruktuře a molekulárních datech
- => součást Syndermata (společně s vířníky - Rotifera)

SYSTÉM



Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE @ DIRECT®

Molecular Phylogenetics and Evolution 40 (2006) 61–72

MOLECULAR
PHYLOGENETICS
AND
EVOLUTION

www.elsevier.com/locate/ympev

Phylogenetic relationships among Syndermata inferred from nuclear and mitochondrial gene sequences

Martin Garcia-Varela*, Steven A. Nadler

Department of Nematology, University of California, Davis, CA 95616-8668, USA

Received 20 June 2005; accepted 10 February 2006

Available online 30 March 2006

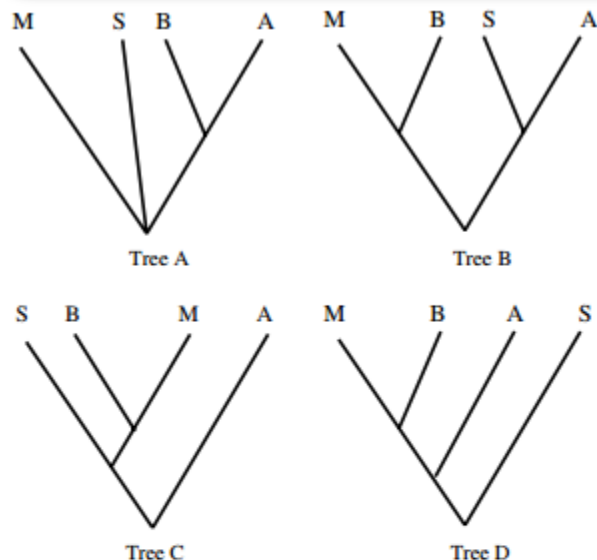


Fig. 1. Proposed relationships among Seisonidea (S); Monogononta (M); Bdelloidea (B); and Acanthocephala (A). Tree A hypothesis (Lorenzen, 1985) is based on morphological data including the presence of lemnisci and similarities of proboscises. Tree B hypothesis (Ahlrichs, 1995, 1997) is based on sperm morphology, fine structure of the epidermis and details of lacunar structure. Tree C hypothesis (Melone et al., 1998; Nielsen, 1995; Wallace and Colburn, 1989) is based on morphological data and presence/absence of parthenogenesis, hypodermic impregnation, collagen, and toes with adhesive glands. Tree D hypothesis (Mark Welch, 2000) is based on sequences of the 82 kDa heat shock protein.

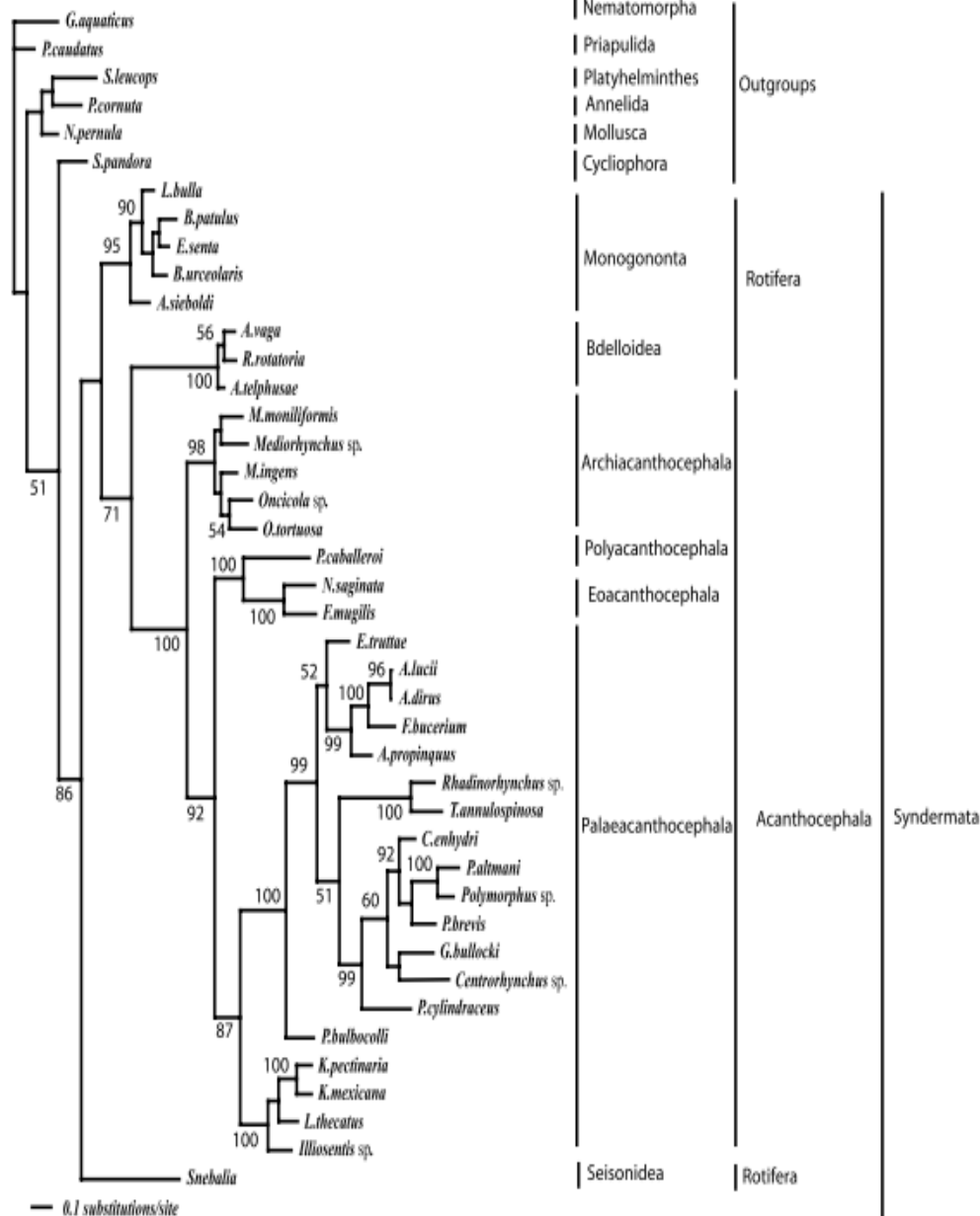
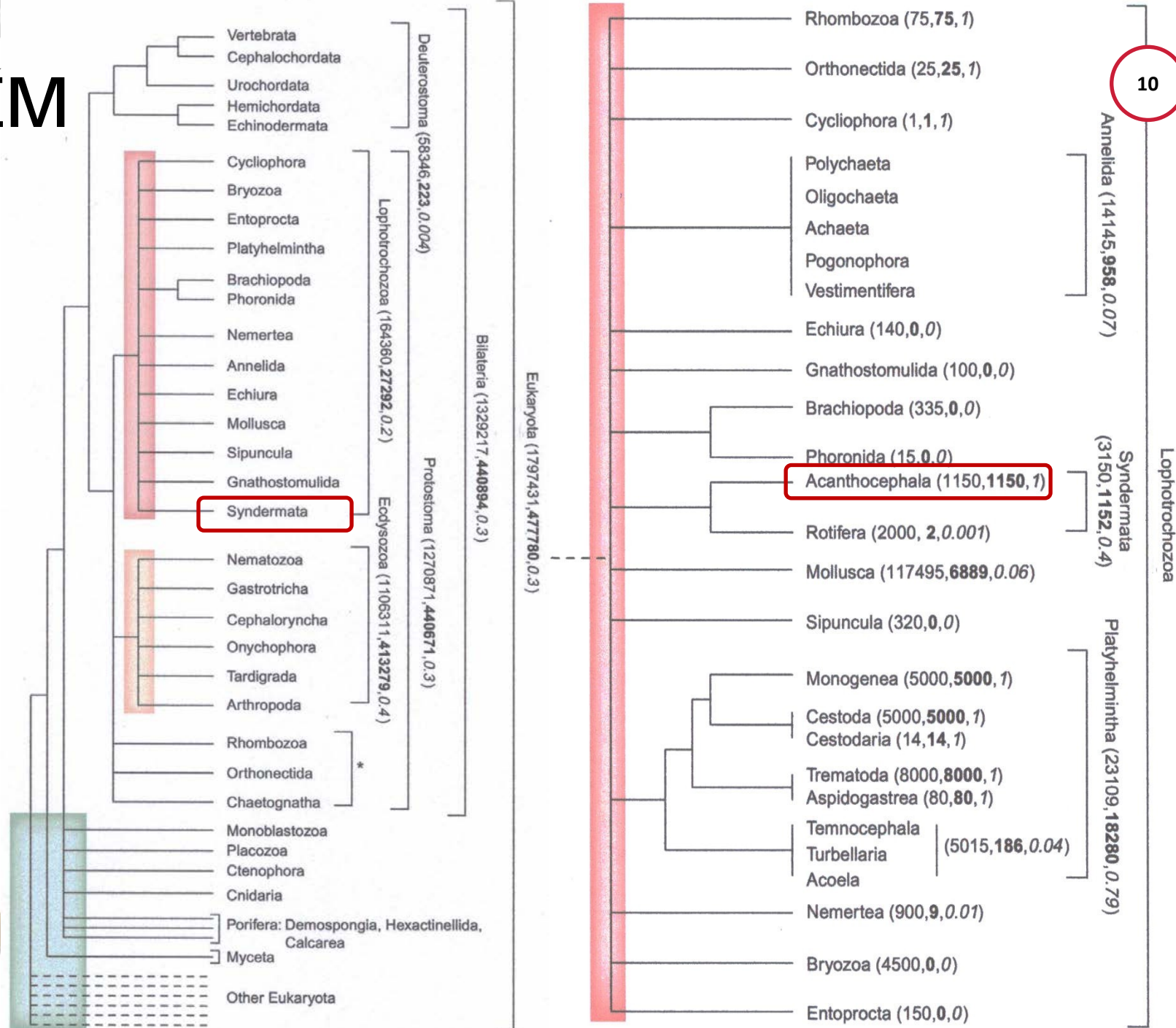


Fig. 6. Maximum likelihood tree inferred from the concatenated SSU + LSU + cox 1 dataset. Branch lengths are scaled to the expected number of substitutions per site (–ln of 49532.981). Numbers near internal nodes show ML bootstrap clade frequencies.

SYSTÉM



SYSTÉM

10

FOLIA PARASITOLOGICA 60 [4]: 273–305, 2013
ISSN 0015-5683 (print), ISSN 1803-6465 (online)

© Institute of Parasitology, Biology Centre ASCR
<http://folia.paru.cas.cz/>

Classification of the Acanthocephala

Omar M. Amin

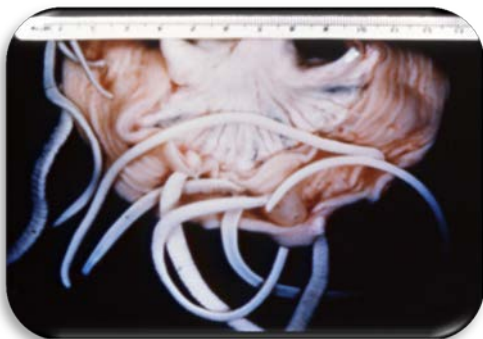
Institute of Parasitic Diseases, Scottsdale, Arizona, USA



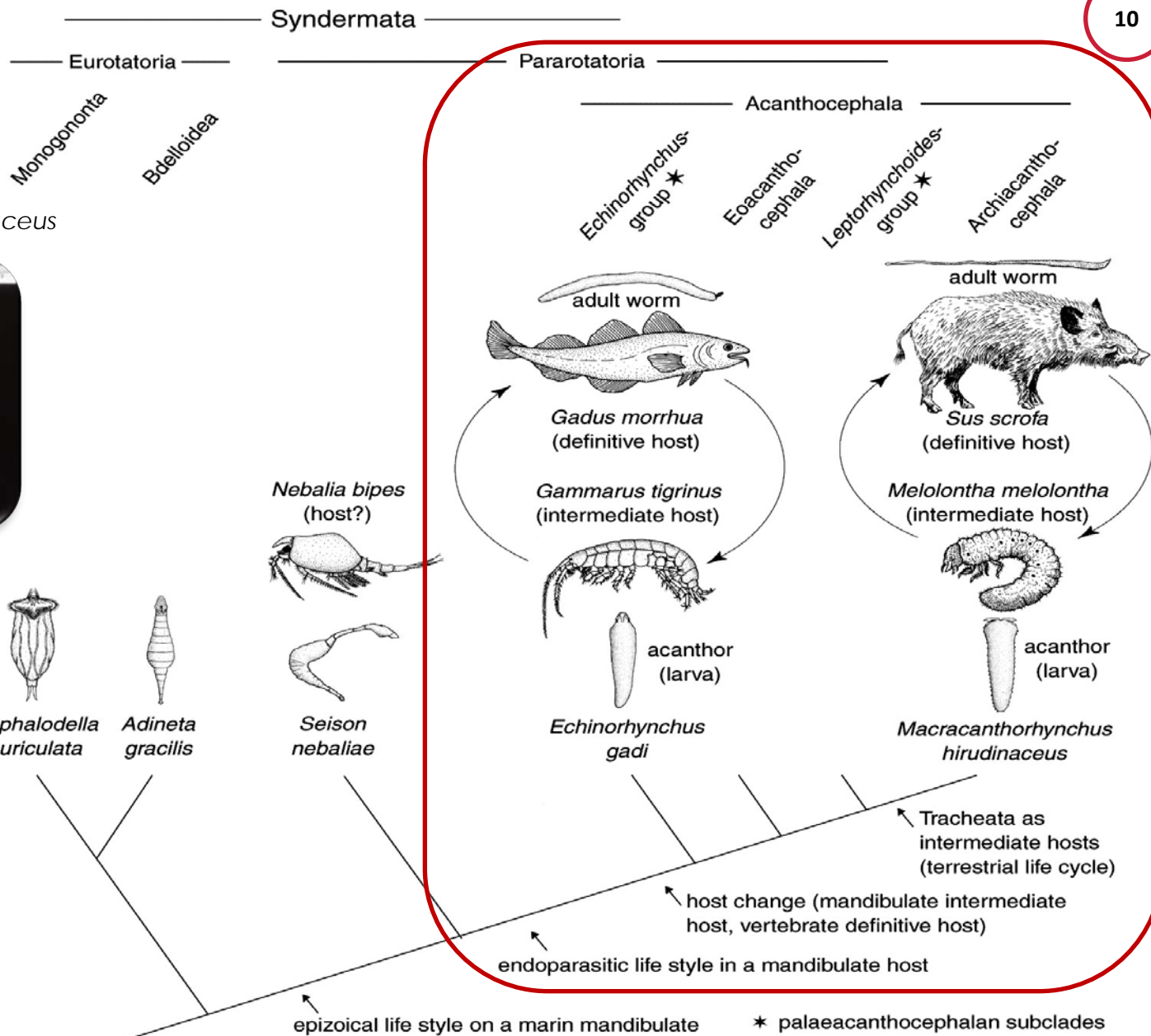
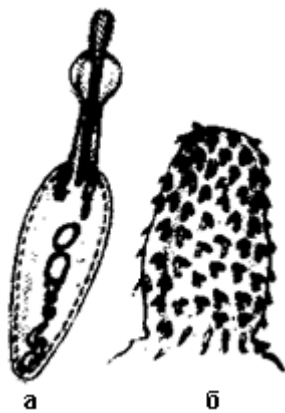
SYSTÉM

10

Macracanthorhynchus hirudinaceus



Pomporhynchus laevis

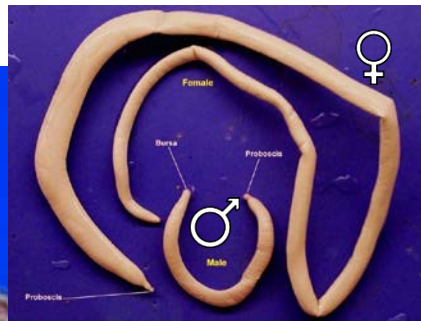


ACANTHOCEPHALA (VRTEJŠI) - CHARAKTERISTIKA

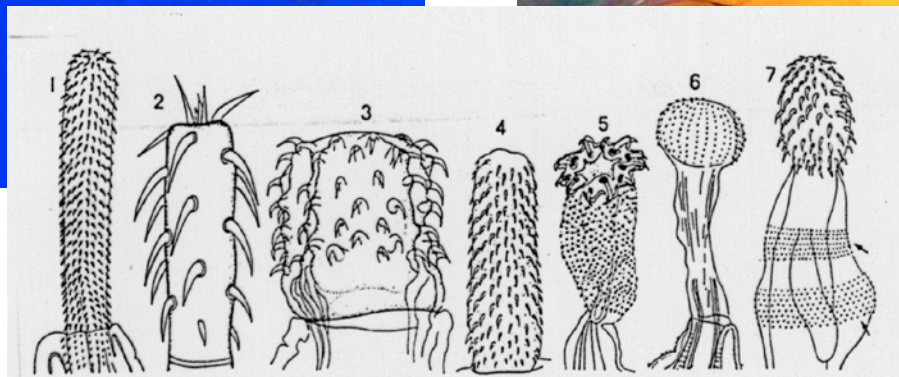
- **asi 1300 známých druhů vrtejšů**

- popsáni již v r. 1684 z úhoře
- rozšíření po celém světě
- v dospělosti parazitují výhradně ve střevě obratlovců – hl. ryby, ptáci
- z hlediska humánní medicíny bezvýznamní – u člověka výjimečně
- pohlavní dimorfismus

bird gut

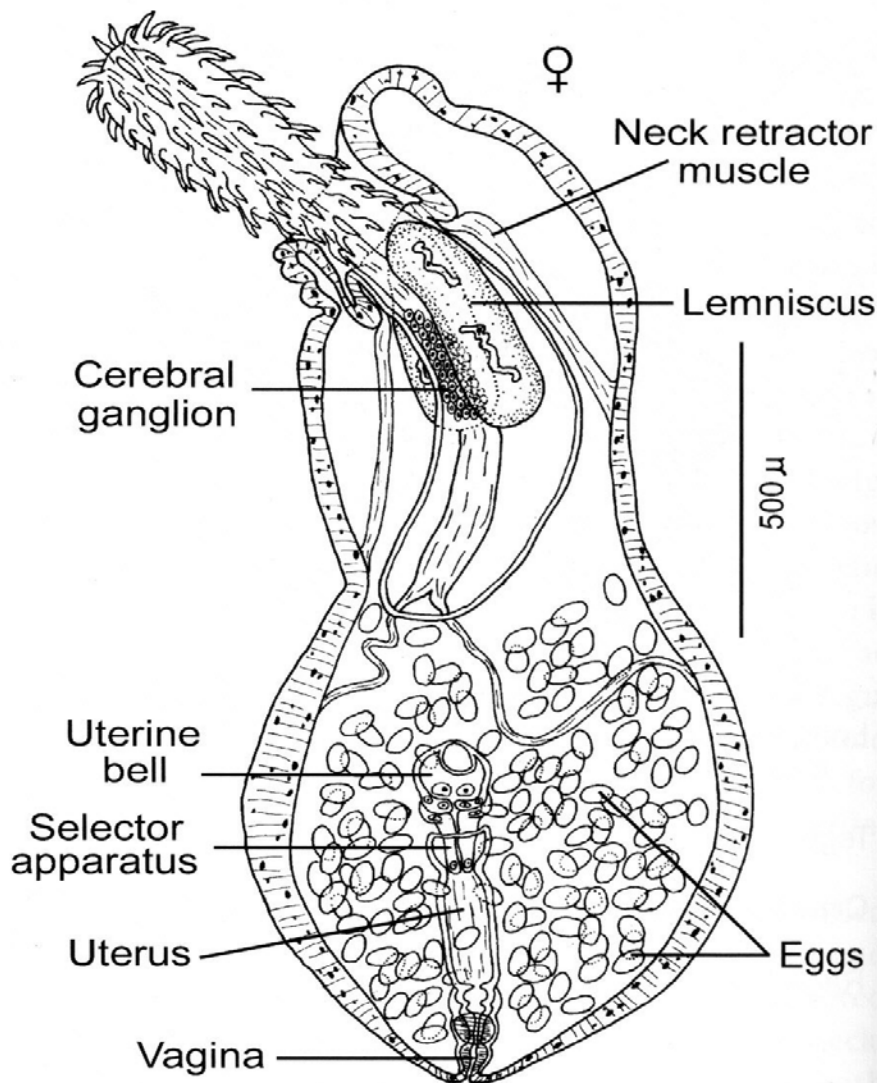
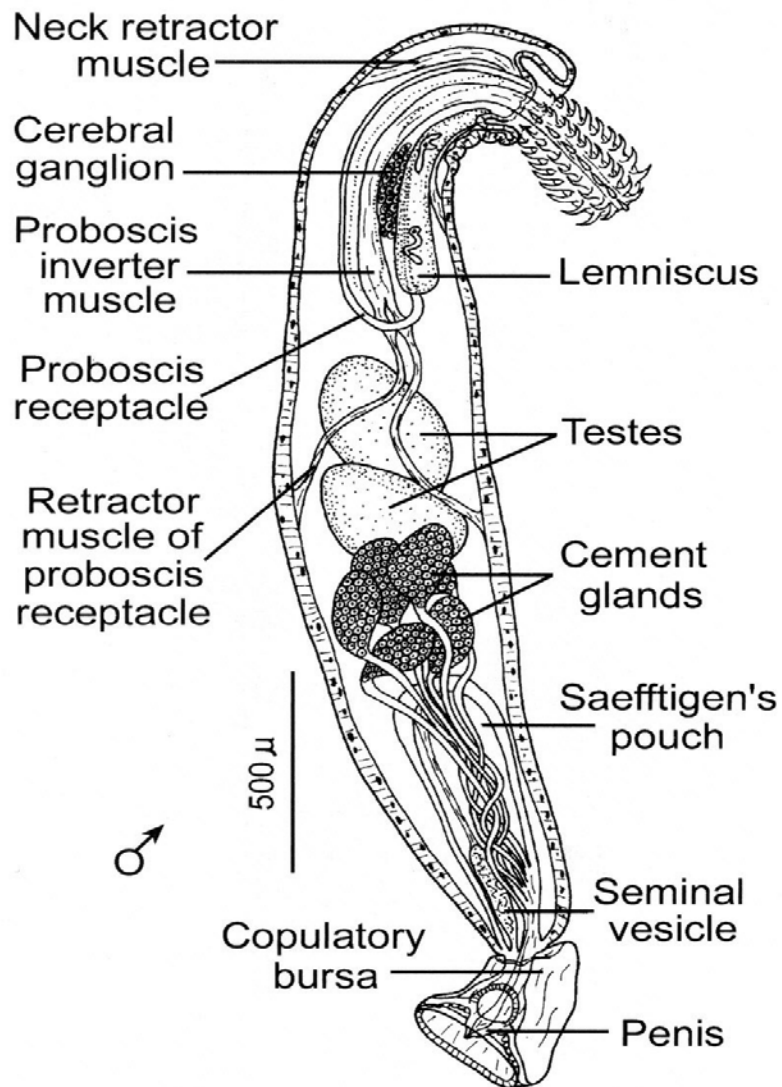


fish gut



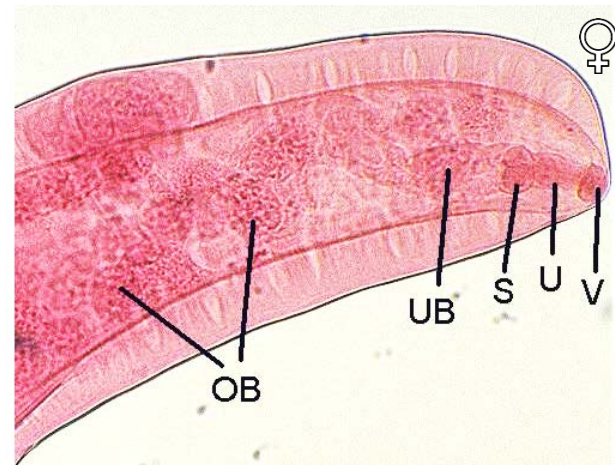
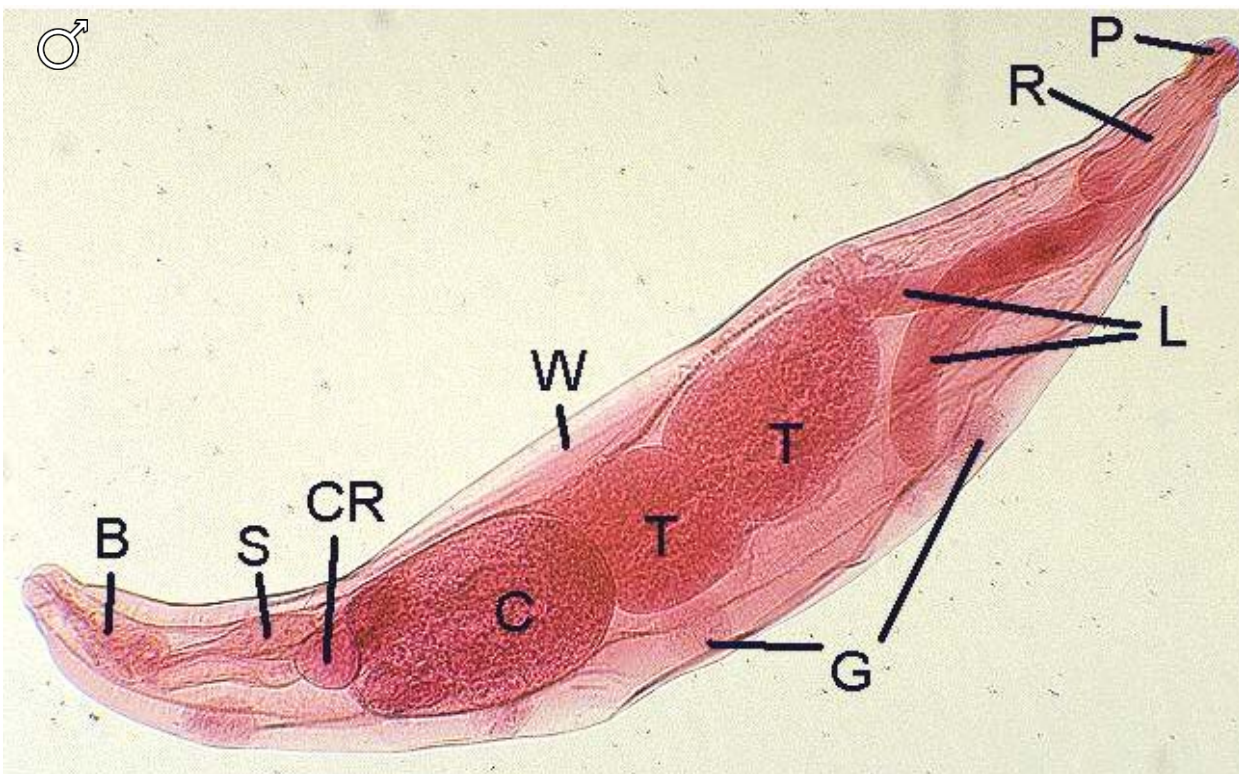
ACANTHOCEPHALA (VRTEJŠI) - CHARAKTERISTIKA

TISK CVIČENÍ



ACANTHOCEPHALA (VRTEJŠI) - CHARAKTERISTIKA

TISK CVIČENÍ



Two ligament sacs, which may break down early in development. The ovary soon fragments into a large number of ovarian balls (OB), each comprising a small number of oocytes. After fertilization of the oocytes, embryonic development and egg shell formation commences. When egg shell formation nears completion, the egg breaks free of the ovarian ball and floats freely within the body cavity, completing its maturation. At the posterior end of the body cavity is a uterine bell (UB) and selector apparatus (S). Eggs within the body cavity are constantly flowing through the uterine bell and into the selector apparatus. Immature eggs are returned to the body cavity, but mature eggs are channeled into a uterus (U), which connects via a short vagina to a vulva (V). Occasionally a cement cap will be seen over the vulva, deposited by the male after copulation.

proboscis (P)
body wall (W) with giant nuclei (G)
two testes (T), seminal vesicle (S)
copulatory bursa (B)
cement glands (C)
cement reservoir (CR)



ACANTHOCEPHALA (VRTEJŠI) - CHARAKTERISTIKA

Paratenuisentis ambiguus ; light micrographs of cross-sections through the praesoma.

A. Proboscis apex with epidermal cone.

B. Beginning of separation of proboscis retractor into an inner and an outer tube.

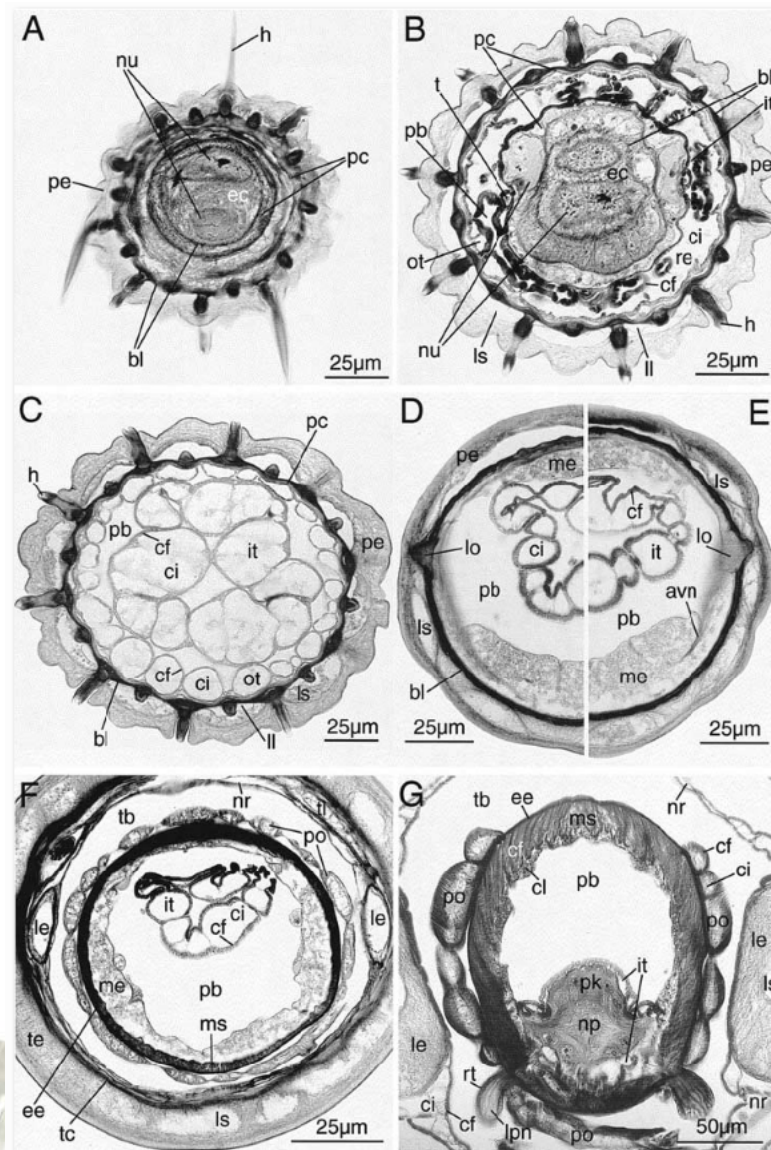
C. Complete separation of proboscis retractor into an inner and an outer tube.

D,E. Lateral sense organs and medulla of receptacle.

F. Transition zone from medulla into muscle sac of receptacle.

G. Detail of cerebral ganglion.

Abbreviations: avn, anterior ventral nerve; bl, basal lamina; cf, peripheral region of contractile filaments; ci, cytoplasmic inside; cl, cytoplasmic lining; ec, epidermis cone; ee, envelope composed of extracellular matrix; h, hook; it, inner tube of proboscis retractor; le, lemnisc; ll, lamina lucida ; lo, lateral sense organ; lpn, lateral posterior nerve; ls, channel of lacunar system; me, medulla; ms, muscular sac of receptacle; np, neuropile; nu, nucleus; nr, neck retractor; ot, outer tube of proboscis retractor; pb, praesomal body-cavity; pc, praesomal circular musculature; pe, praesomal epidermis; pk, pericarya of cerebral ganglion; po, receptacle protrusor; re, proboscis retractor; rt, retinacle muscle; t, nerve with three neuronal fibres; tb, body-cavity of trunk; tc, circular musculature of trunk; te, epidermis of trunk; tl, longitudinal musculature of trunk.



ACANTHOCEPHALA (VRTEJŠI) - CHARAKTERISTIKA

Tělní dutiny:

Schizocelní:

prostor mezi tělní stěnou ektodermálního původu a střevem mesodermálního původu je vyplněn mesodermální tkání se šterbinovitými prostůrky)

např. **platyhelmini**

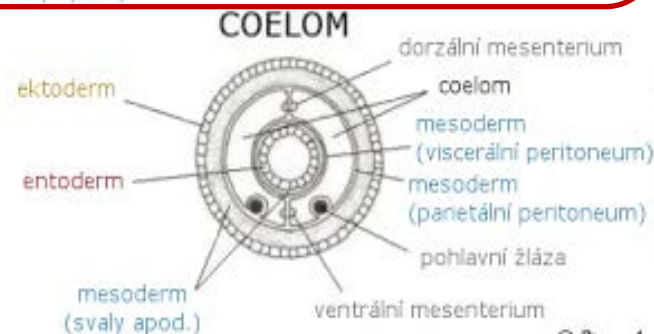
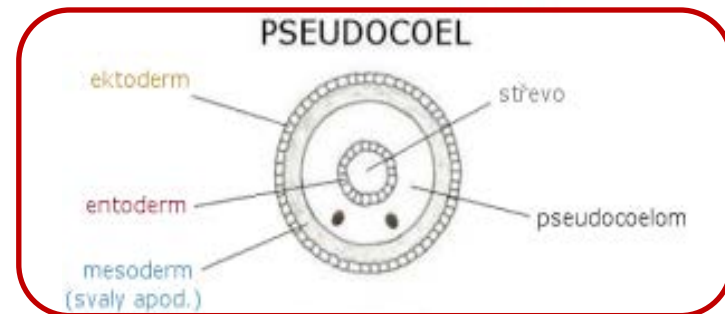
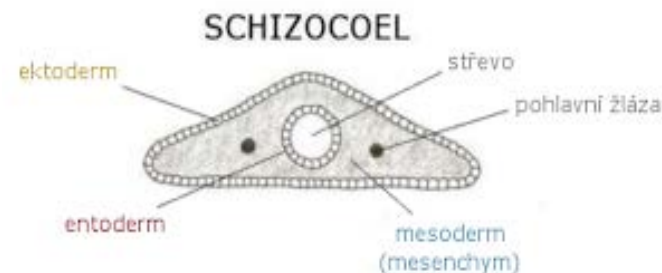
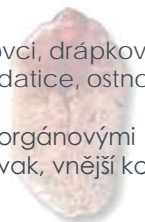
Pseudocelní:

prostor mezi tělní stěnou ektodermálního původu a střevem entodermálního původu je zcela dutý a vyplněn tekutinou)

např. **nematodi, vrtejši**

COELOMATA

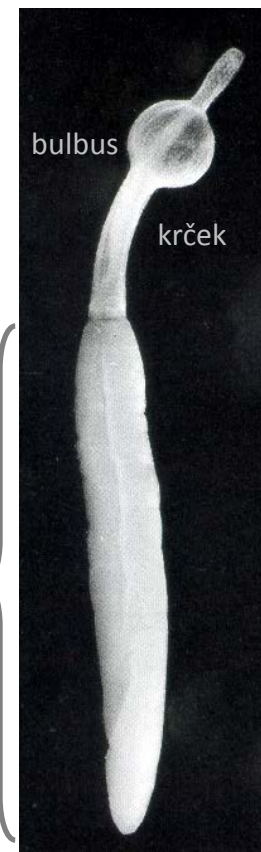
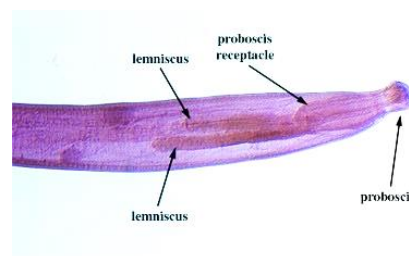
- vytváří se pravá tělní dutina **coelom**
- měkkýši, sumýšovci, rypohlavci, kroužkovci, drápkovci, želvušky, členovci, chapadlovci, ploutvenky, bradatice, ostnokožci, polostrunatci, strunatci
- liší se tvarem těla, specifickými orgány/orgánovými soustavami/útvary (např. kožněsvalový vak, vnější kostra, vnitřní kostra,...), apod.



© Biomed

ACANTHOCEPHALA (VRTEJŠI) - CHARAKTERISTIKA

- 1 mm – 60 cm
- dospělci í mají válcovité tělo
(bílý, *Pomphorhynchus laevis* - oranžový)
- dvě části:
přední – **praesoma** - chobotek + pochva, lemnisky, mozgová ganglia, zatahovací svaly ch.
zadní – **metasoma** - orgány reprodukční soustavy
- zatažitelný **chobotek** – proboscys – uchycení ve střevě (morfologie -uspořádání trnů, pochvy, tegumentu a otrnění, cementových žláz)
zatahování – svaly
vysouvání – hydraulický tlak tekutiny z lemnisků (párové váčky v přední části těla s nejasnou funkcí) lakunárního systému (podélné trubice spojené okružními spojkami propojené svalovinou – kontrakce – zprostředkování rozvodu živin)



praesoma

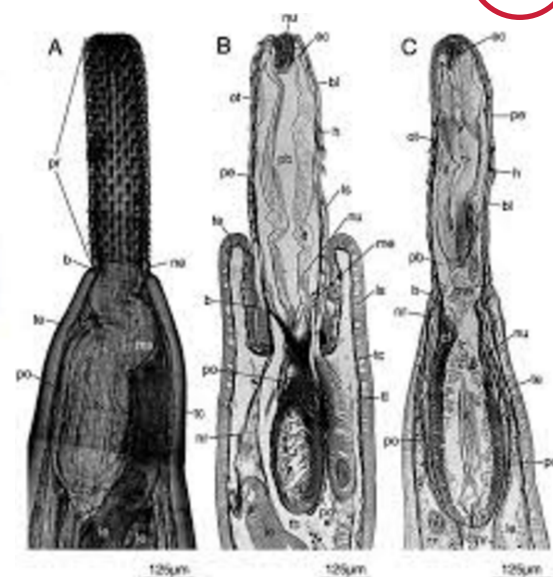
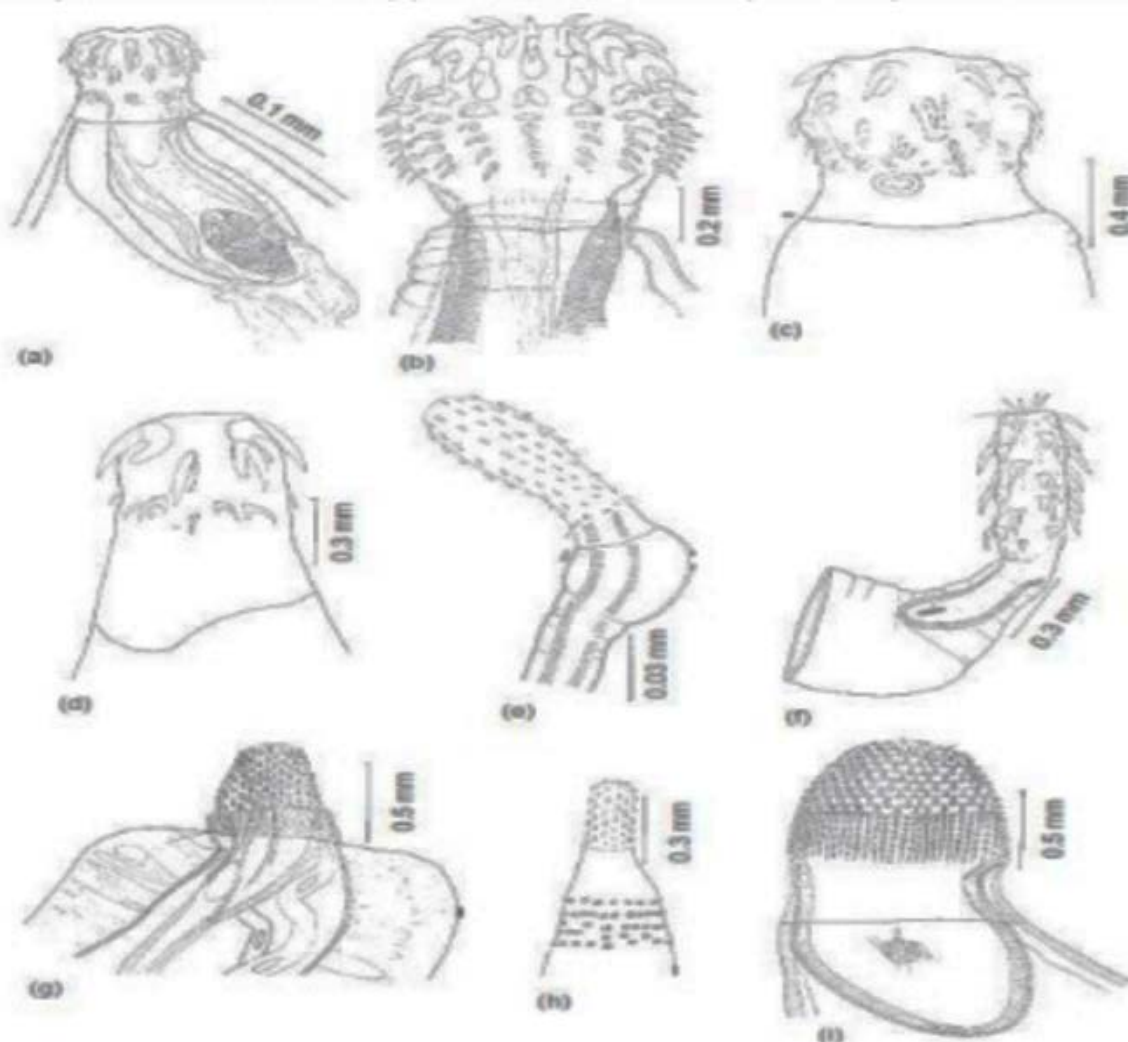
metasoma

- **bulbus** – rozšíření chobotku (některé druhy *P. laevis*)
- **krček** – mezi chobotkem a vlastním tělem, bez háčků



CHOBOTEK - TYPY

10



(a) *Octospiniferoides australis*; (b) *Sphaerechinorhynchus serpenticola*; (c) *Oncicola spirula*; (d) *Acanthosentis acanthuri*; (e) *Pomphorhynchus yamagutii*; (f) *Paracanthocephalus rauschi*; (g) *Mediorhynchus wardae*; (h) *Palliolisentis polyonca*; (i) *Owifordia olseni*.

ACANTHOCEPHALA (VRTEJŠI) - CHARAKTERISTIKA

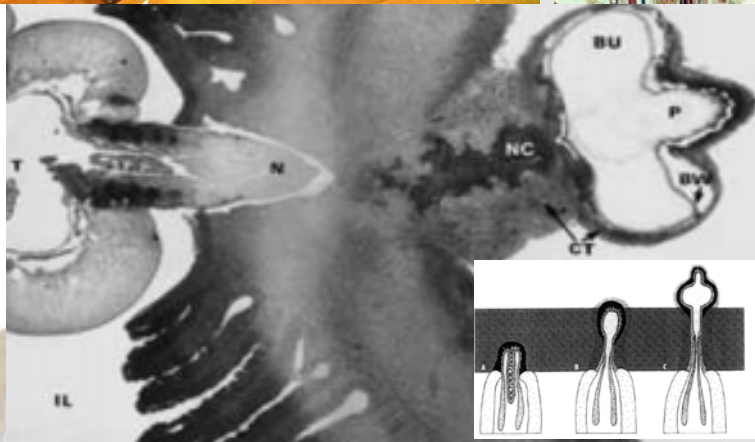
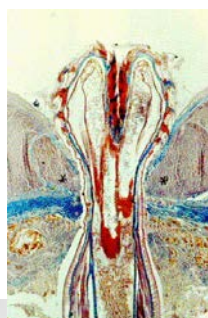
• způsob přichycení chobotkem ve střevě

docasně - střídání místa uchycení ve střevě (tzv. neperforující druhy, např. *Moniliformis moniliformis* – až 30 cm, DH hlodavci)



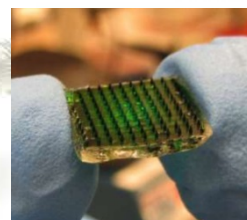
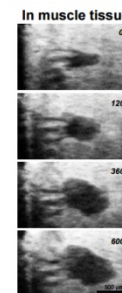
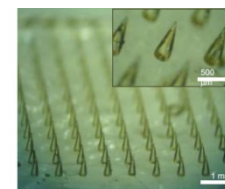
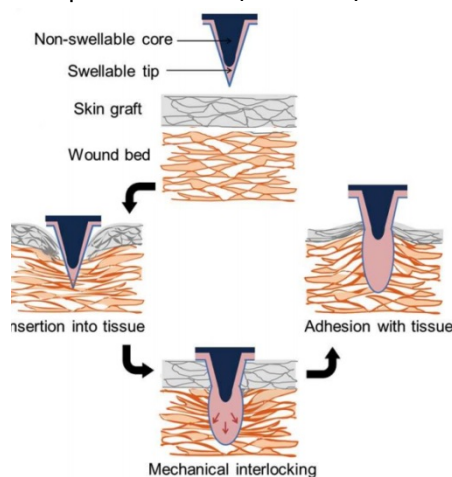
permanentně – pevné přichycení v jednom místě – průnik hluboko do stěny střeva kterou může i perforovat (průnik až do břišní dutiny) (tzv. perforující druhy, např. *Pomphorhynchus laevis* - až 1 cm, DH ryby).

Pomphorhynchus laevis



zadat klíčové slovo *Pomphorhynchus*

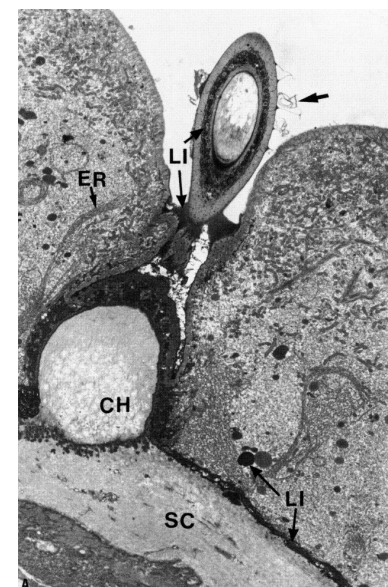
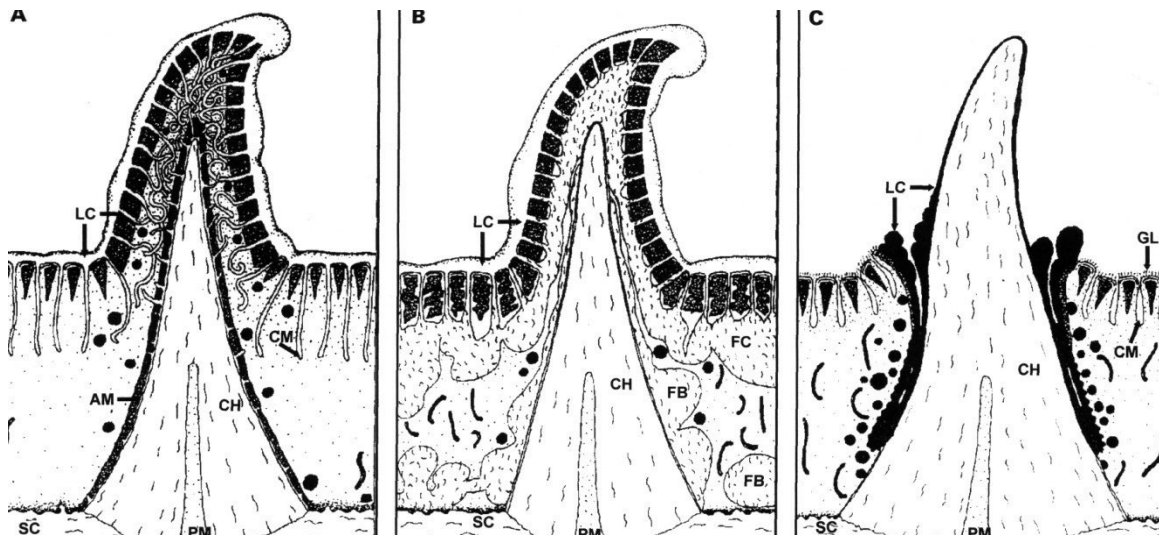
Inspirace – implantáty medicíny



Bioadhesives

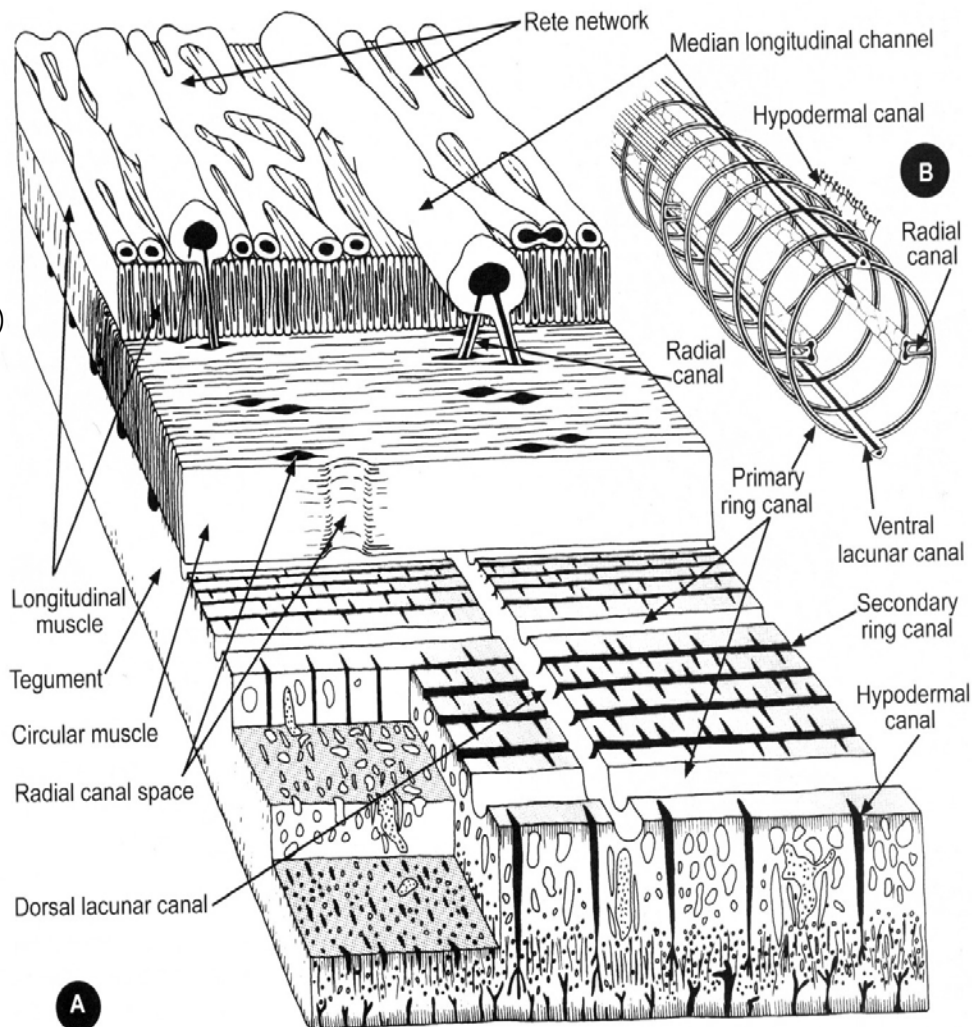
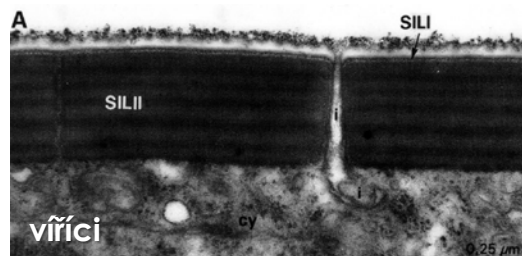
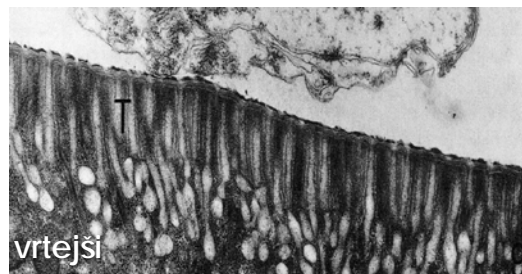
HÁČKY

- komunikace háčků s vnitřním prostředím vrtejše



POVRCH

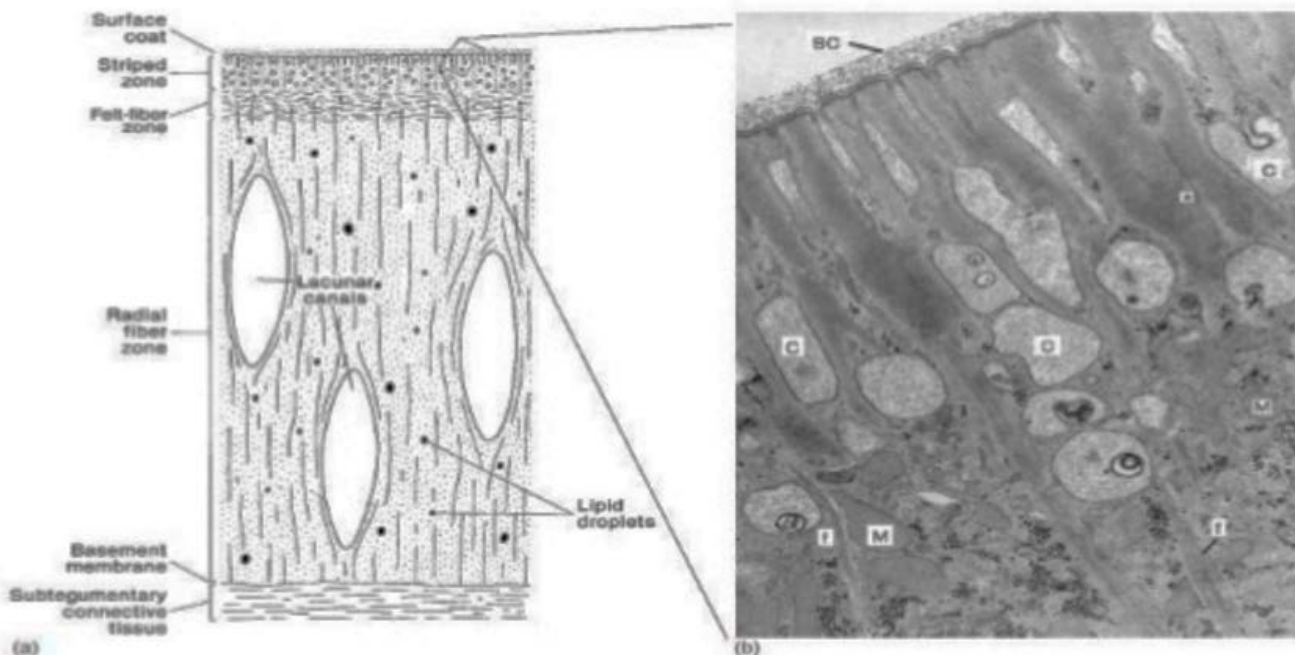
- **mohutný syncytiální tegument se složitým vnitřním členěním**
- podpovrchově je uvnitř syncytia uložen typický elektrondenzní materiál – oporná funkce
 - vzácně jádra
 - žíhaná vrstva
 - vrstva vesikul
 - fibrilární vrstva
 - radiální vrstva (hlavní metabolické centrum)



- **podobnost s povrchem vířníků**

POVRCH

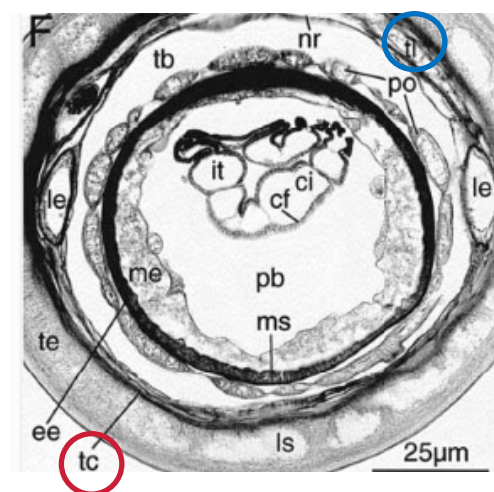
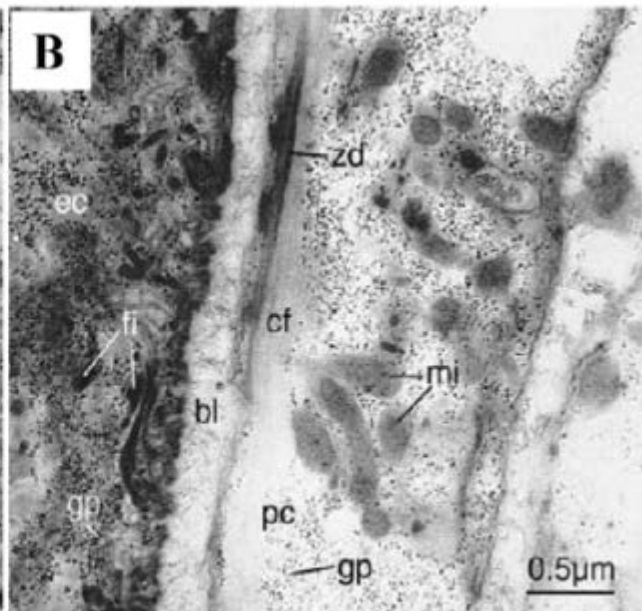
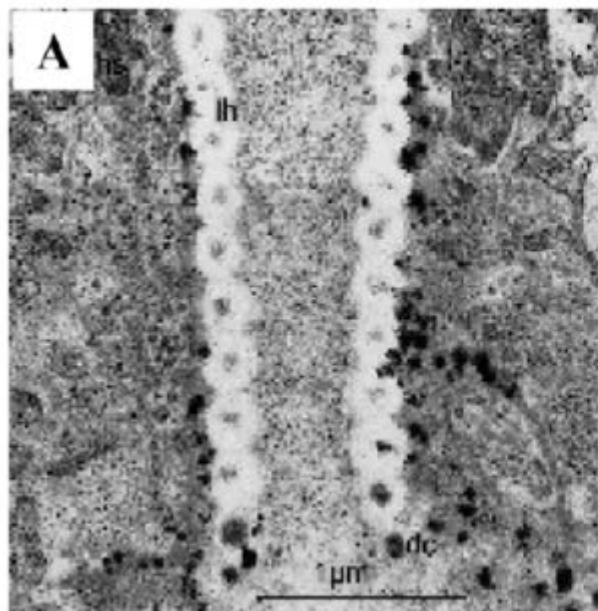
- v tegumentu hluboké krypty - povrch tegumentu mnohonásobně zvětšen (20-60x!),
 - molekulární síto (limit cca 15 nm)
- na povrchu těla – glykokalyx
- z podpovrchové svaloviny – do tegumentu zanořeny výběžky lakunárního systému – podíl na rozvodu živin (toto není typickou oběhová soustava)
- po vrchem těla příjem nízkomolekulárních látek (sacharidy, nukleotidy, aminokyseliny, triglyceridy)
- syntéza zásobního glykogenu a trehalóza (disacharid)
- trávicí soustava chybí - příjem živin povrchem těla





SVALOVÁ SOUSTAVA

- vnější – **okružní**
- vnitřní – **podélná**
- významná - svalovina jednotlivých orgánů (zatahování proboscysu)



cf, contractile filaments; dc, electron dense core of supportive rod; ec, epidermal cone; fi, fibres; gp, glycogen particle; lh, electron light halo of supportive rod; mi, mitochondria; pc, presomal circular musculature; zd, z-disc; after Herlyn and Ehlers (1997) and Herlyn et al. (2001)



NERVOVÁ SOUSTAVA

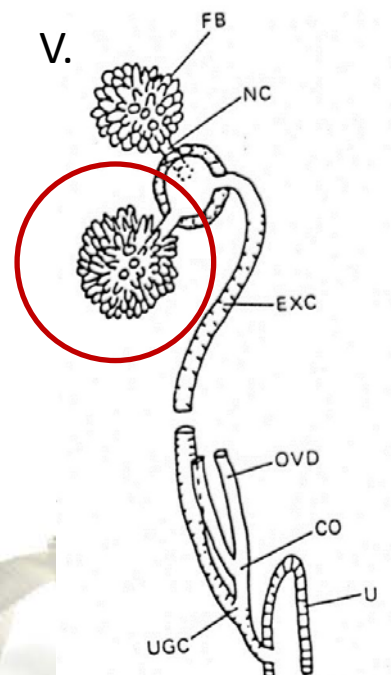
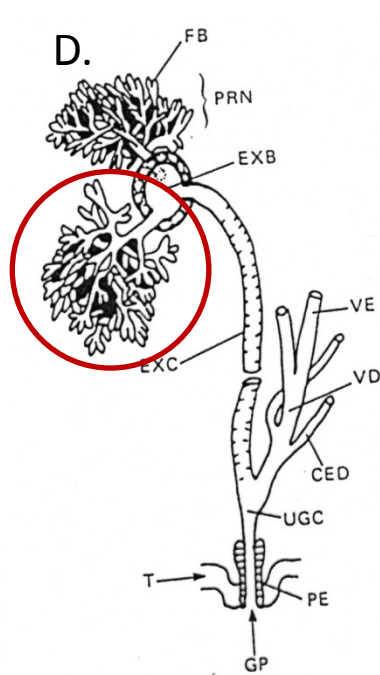
Nervous System

The nervous system is reduced and very simple in the acanthocephala. The cerebral ganglion lies in the proboscis receptacle and has relatively few nerves issuing from it. The anterior proboscis nerve and the lateral posterior nerves are the largest nerves branching from the ganglion. The nerves supply the two lateral sense organs and apical sense organ, if present. A large, multinucleated **support cell** is located ventrally and slightly anterior to the cerebral ganglion. Processes lead from this cell to the sense organs, but they are not nerves and their function is unknown. They may have a secretory function that can help explain the host's inflammatory response to the worm's proboscis



EXKREČNÍ SOUSTAVA

- **jen u některých druhů - protonefridiální typ**
 - zvláštností je vyústění do vývodů reprodukční soustavy
- kanály 2 typů“
 - dendritický typ** - centrální kanál s bočními větvicemi se kanálky končícími plaménkovými buňkami
 - váčkovitý typ** - měchýřek, do kterého přímo ústí plaménkové buňky



POHLAVNÍ SOUSTAVA

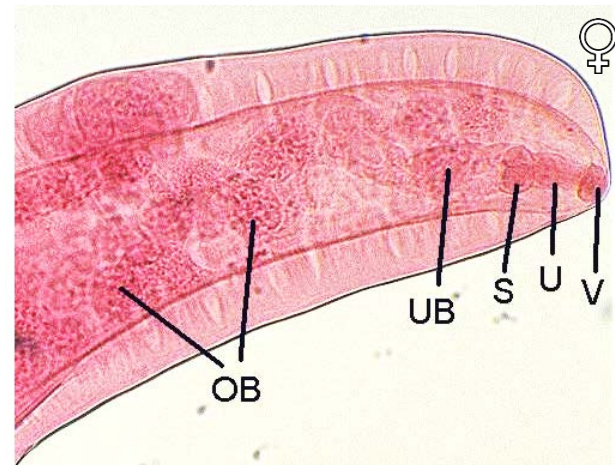
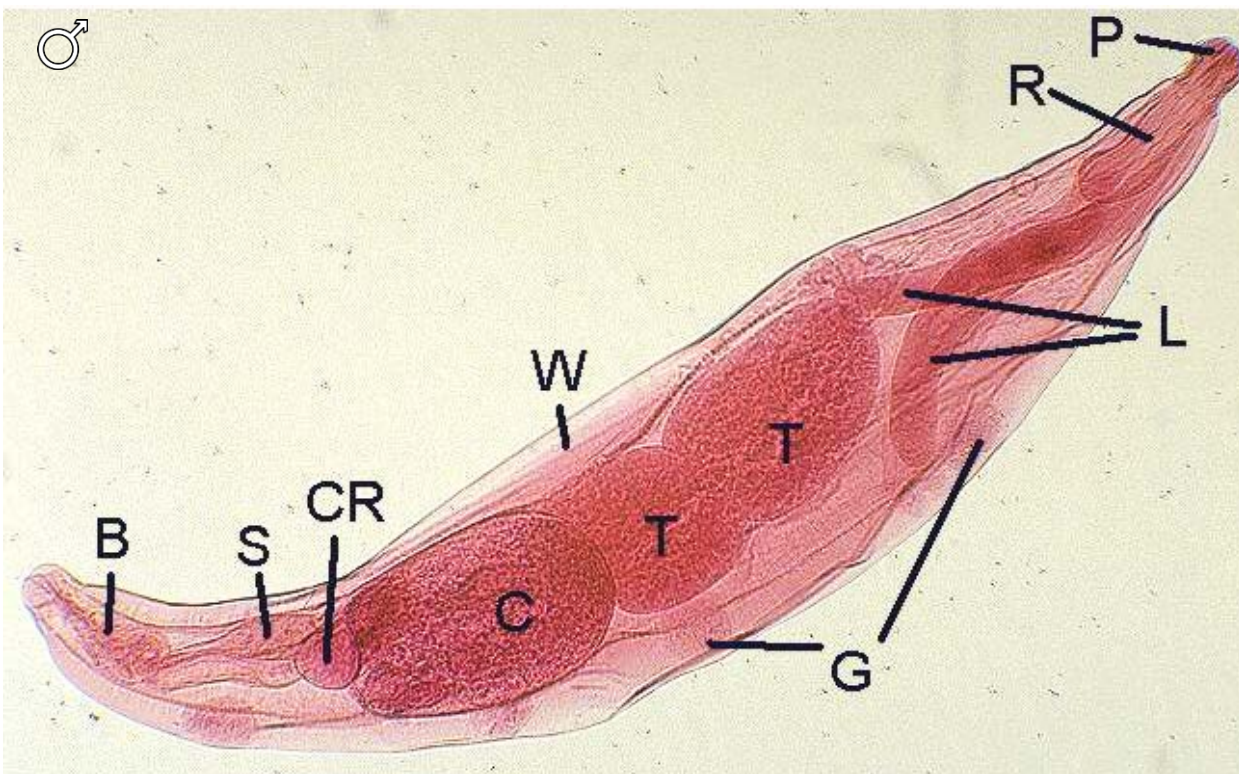
- **gonochoristi** - nápadný sexuální dimorfismus (samice bývají větší)
 - všichni vrtejší jsou gonochoristi
 - zvláštností je vyústění vývodů exkreční soustavy do reprodukční soustavy
 - ligamentovými vaky - rozdělují dutinu na kompartmenty
- **samčí pohlavní soustava** - párová varlata + vývody, semenný váček a zvonovitá kopulační burza s penisem, cementové žlázy – po kopulaci zalepení pohlavní vývod samice
- **samičí pohlavní soustava** - v době pohlavní zralosti neexistuje
 - Ovarium, během ontogeneze se ontogenezi rozpadá na tzv. ovariální koule, které se volně pohybují v prostoru definovaném ligamentovými vaky, v koulích se tvoří oocyty a následný a vývoj vajíčka v tělní dutině
 - vajíčka sbírána děložním zvonem a třízena – zralá (putují do uteru, vagíny a ven)/nezralá (nezralá vracena zpět do tělní dutiny)



ACANTHOCEPHALA (VRTEJŠI) - CHARAKTERISTIKA

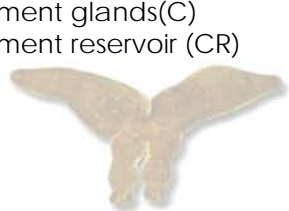
10

TISK CVIČENÍ

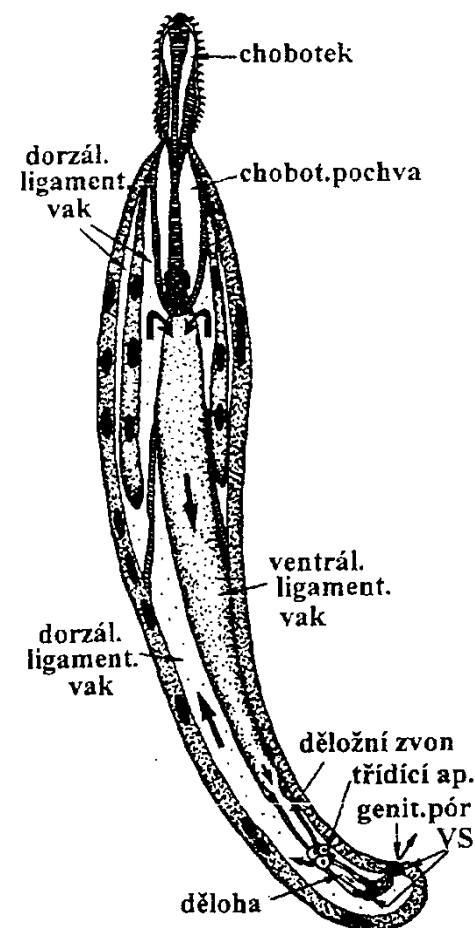
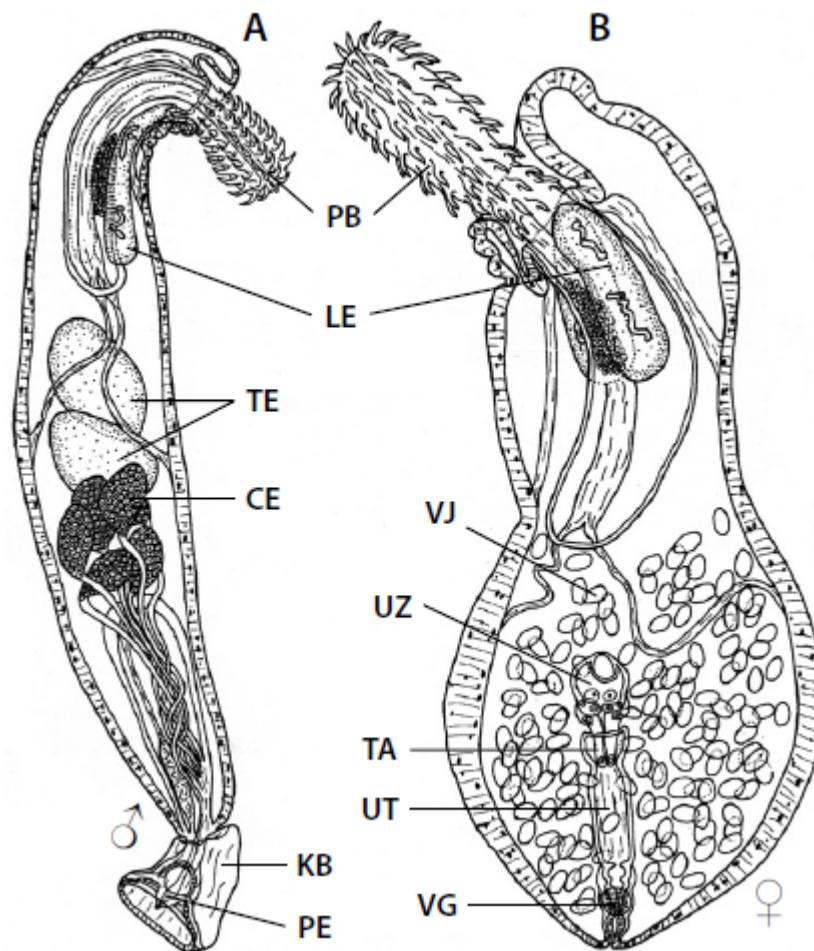
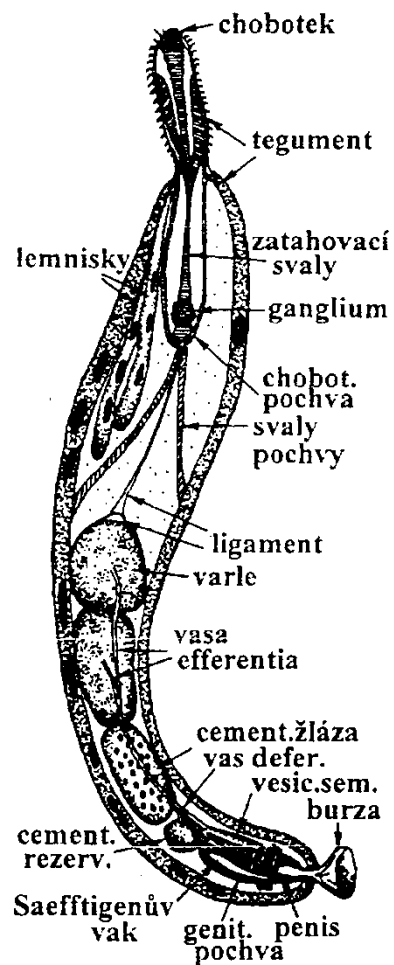


Two ligament sacs, which may break down early in development. The ovary soon fragments into a large number of ovarian balls (OB), each comprising a small number of oocytes. After fertilization of the oocytes, embryonic development and egg shell formation commences. When egg shell formation nears completion, the egg breaks free of the ovarian ball and floats freely within the body cavity, completing its maturation. At the posterior end of the body cavity is a uterine bell (UB) and selector apparatus (S). Eggs within the body cavity are constantly flowing through the uterine bell and into the selector apparatus. Immature eggs are returned to the body cavity, but mature eggs are channeled into a uterus (U), which connects via a short vagina to a vulva (V). Occasionally a cement cap will be seen over the vulva, deposited by the male after copulation.

proboscis (P)
body wall (W) with giant nuclei (G)
two testes (T), seminal vesicle (S)
copulatory bursa (B)
cement glands (C)
cement reservoir (CR)



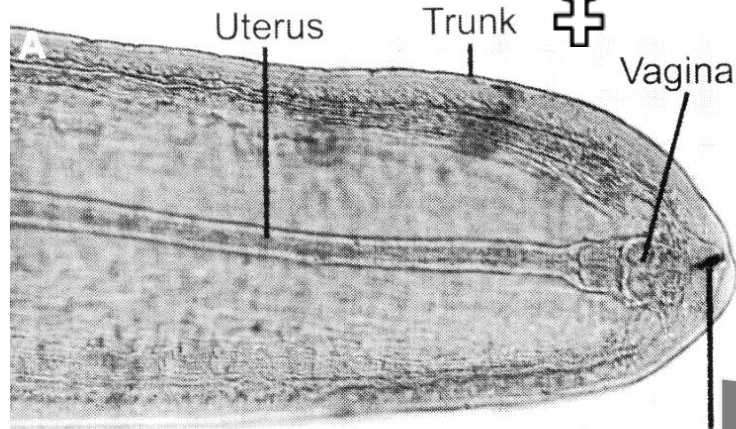
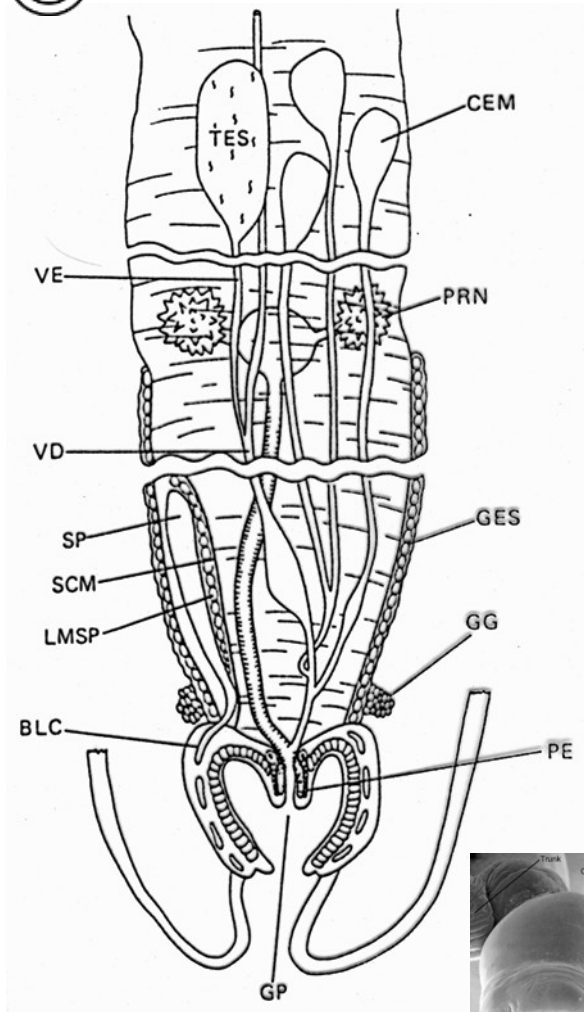
POHLAVNÍ SOUSTAVA



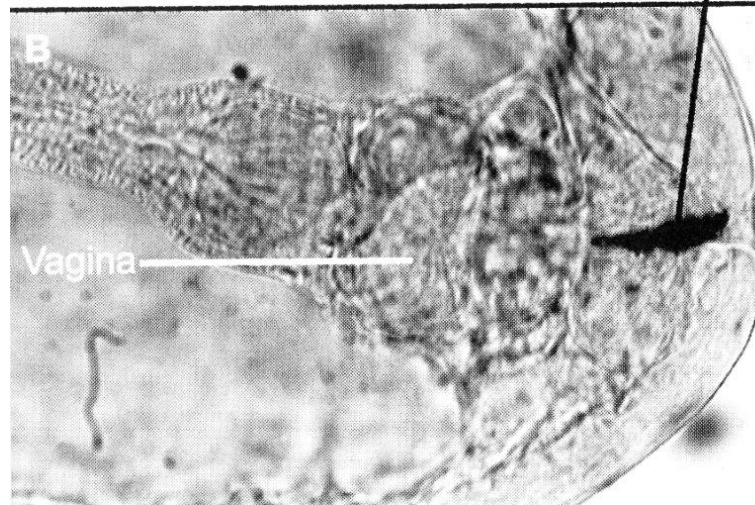
A – samec *Echinorhynchus* sp., B – samice *Echinorhynchus* sp., PB – proboscis, LE – lemnisky, TE – varlata, CE – cementové žlázy, UZ – děložní zvon, TA – třídící aparát, UT – děloha, VJ – vajíčka, VG – vagina, KB – kopulační burza, PE – penis (A, B dle Olson a Pratt, 1971, upraveno; C dle Taraschewski a kol., 1990, upraveno).

POHLAVNÍ SOUSTAVA

10

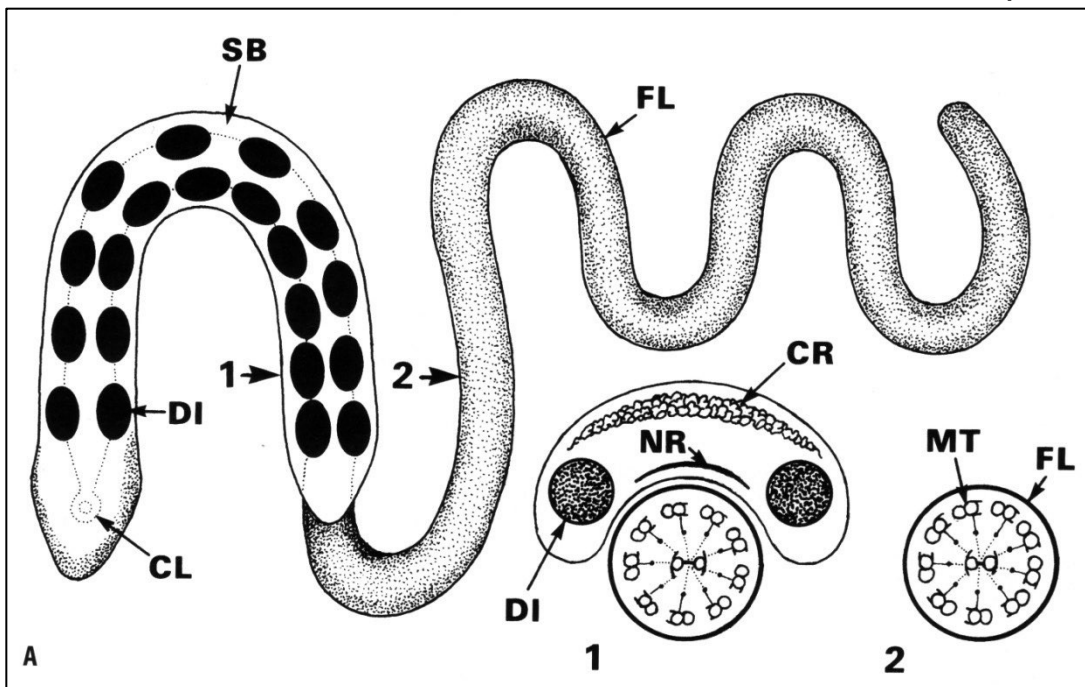


Post copulatory cap

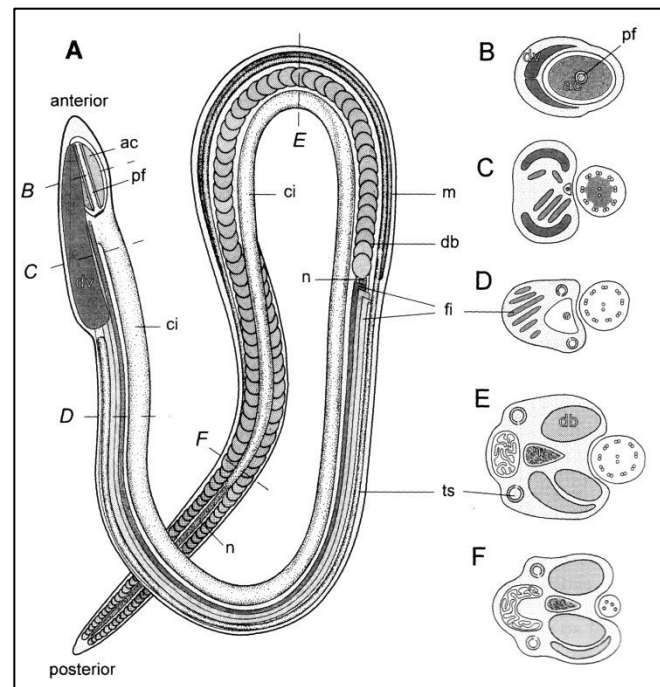


POHLAVNÍ SOUSTAVA

- podobnost s vířníky - spermie
- zvláštní mezi Opisthokonta (je zde „přední“ bičík)
- není akrozom
- neprokázány mitochondrie (u zralých spermií)
- centrální element bičíku = 0-5 MT (i intraspecifická variabilita)



vrtejší

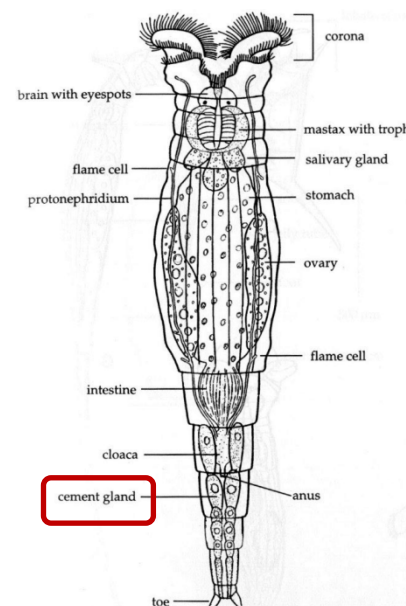
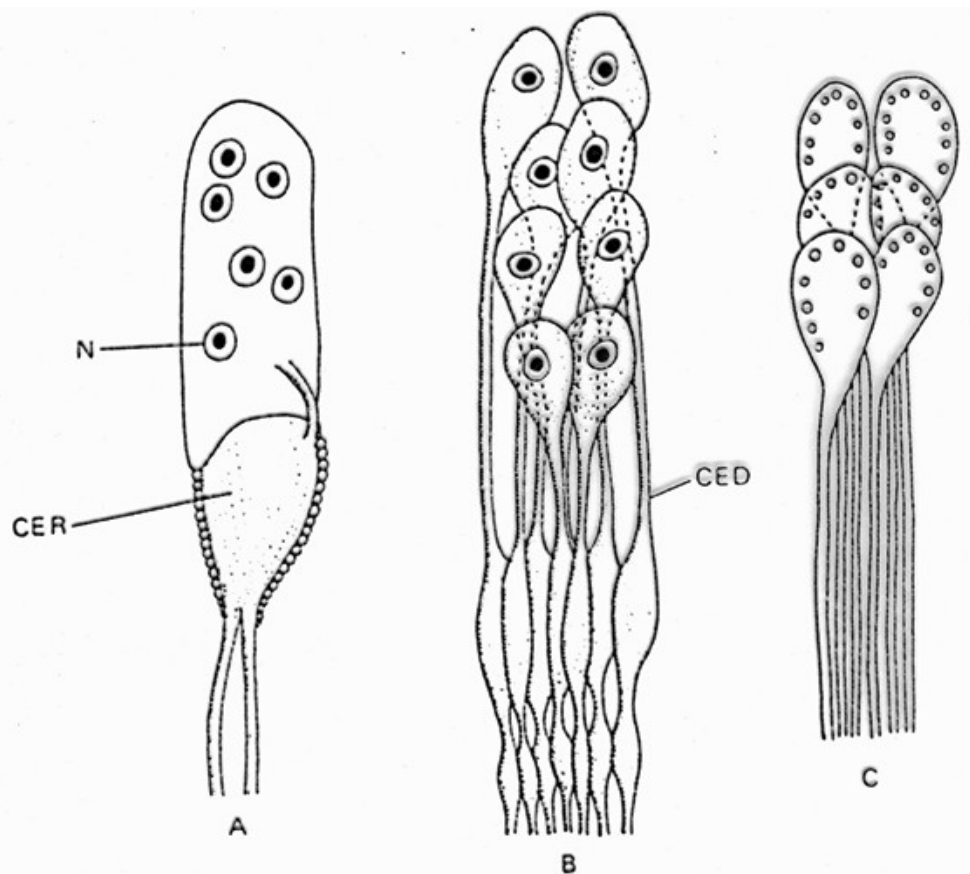
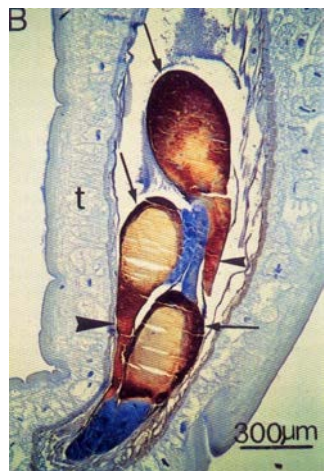


vířníci - Seison

CL-centriola, SB-telo, FL-bičík, CR-chromatin, NR- zbytek jaderných obalů, DI- elektrondenzní inkluze, MT- mikrotubuly

POHLAVNÍ SOUSTAVA

- podobnost s vířníky – cementové žlázy



Eoacanthocephala

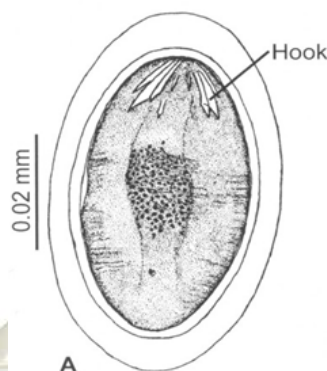
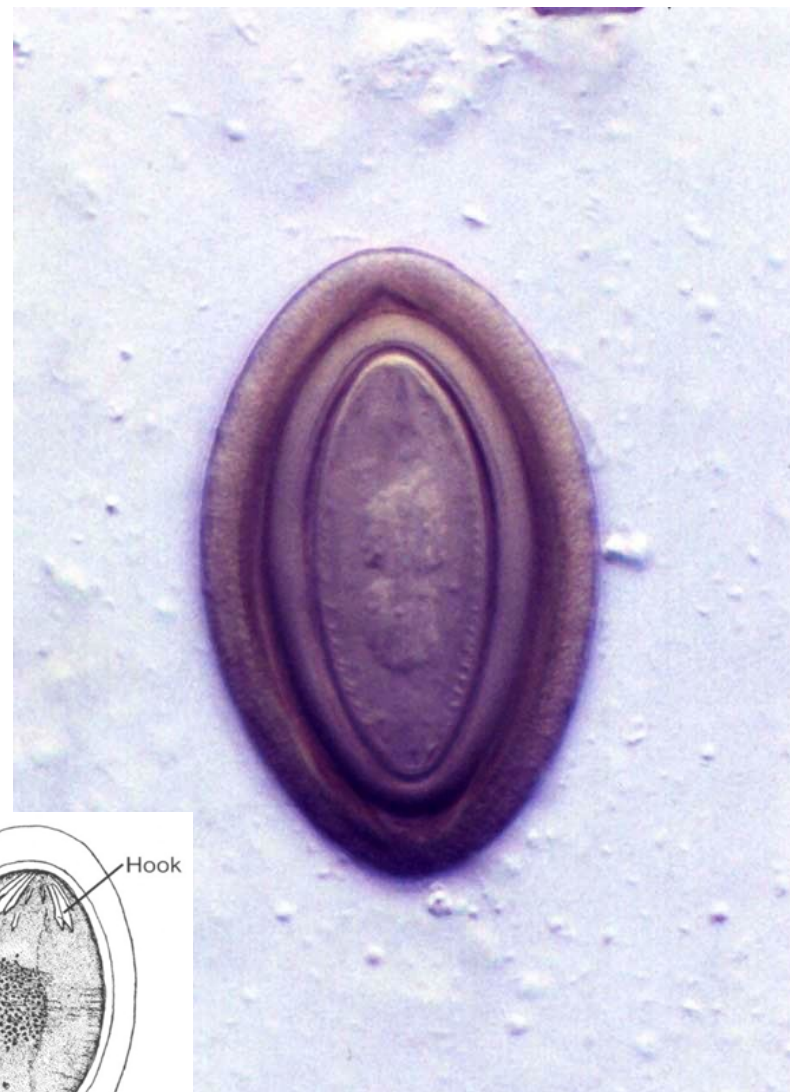
Archiacanthocephala

Palaeacanthocephala



POHLAVNÍ SOUSTAVA

- **vajíčka**
 - obaly - 4 vrstvy
keratin
chitin
 - kladena jako zralá s larvou - akantor

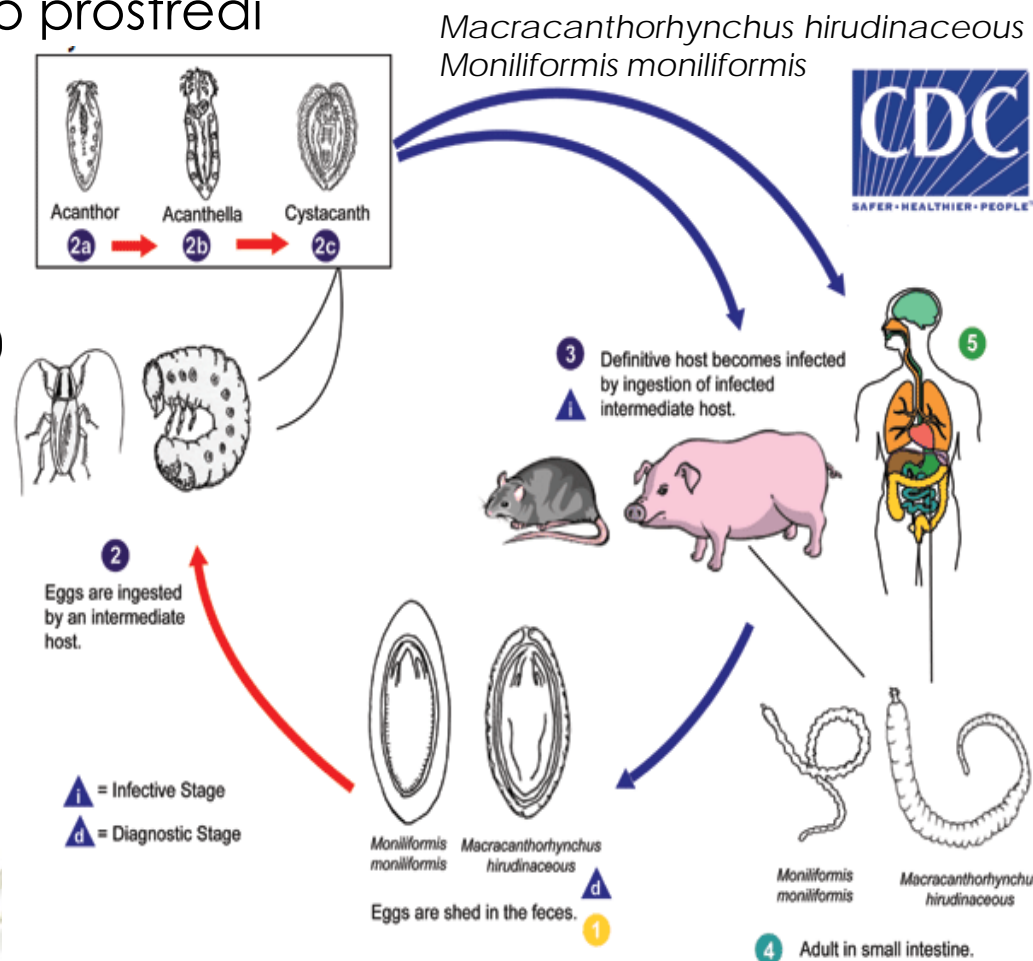
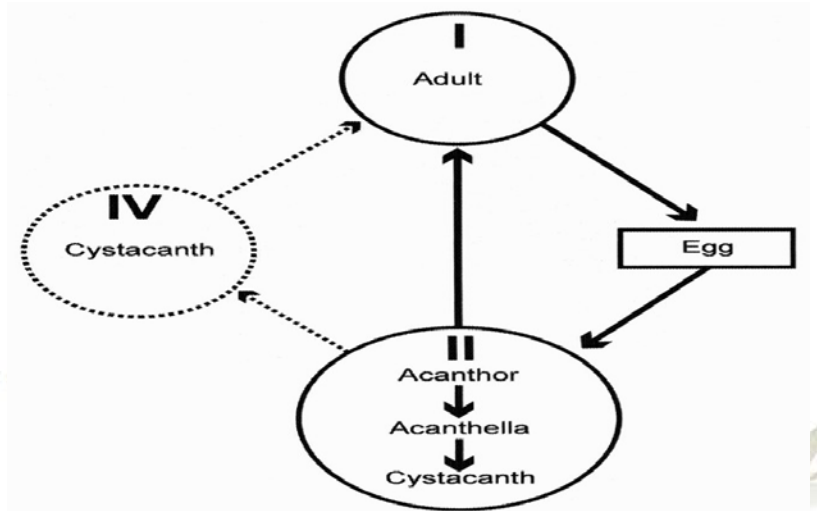


ŽIVOTNÍ CYKLY A ONTOGENETICKÁ ST.

10

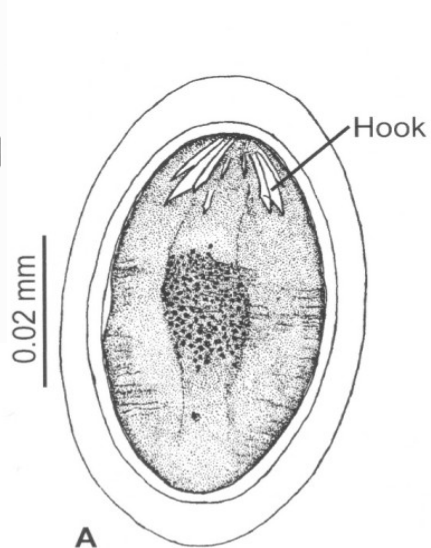
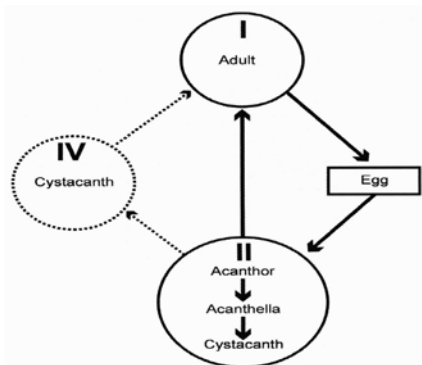
- obligátně dvouhostitelský životní cyklus**

- MH: Crustacea, Insecta, Myriapoda
- DH: obratlovec
- vřetenovitá vajíčka - do vnějšího prostředí
- ve vaj. – l. akantor (6-8 háčků)
- požití MH
- v hemocoelu l. akantela
- přeměna na l. cystakant
- MH požití DH (někdy parateniční h.)
(např. dravé ryby či rybožraví ptáci)

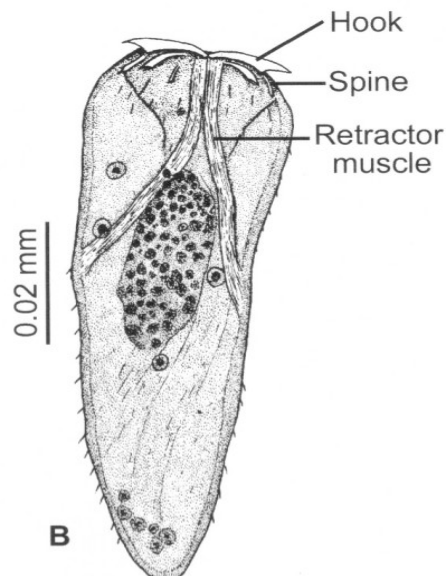


ŽIVOTNÍ CYKLY A ONTOGENETICKÁ ST.

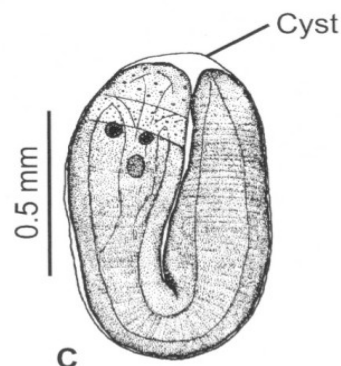
10



vajíčko a akantor

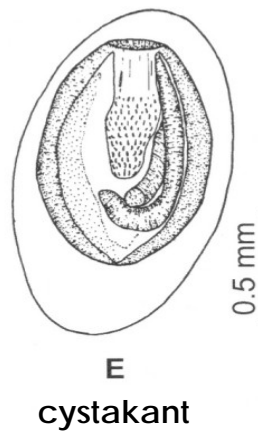
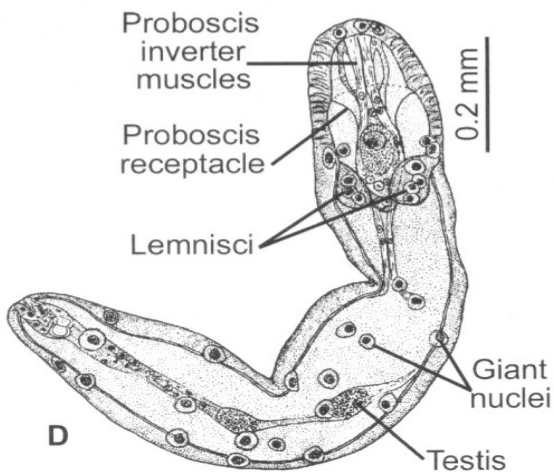
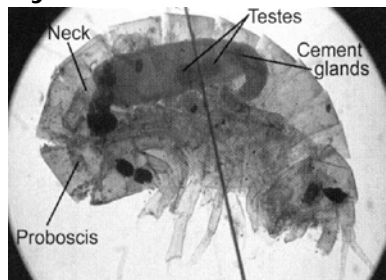


akantor

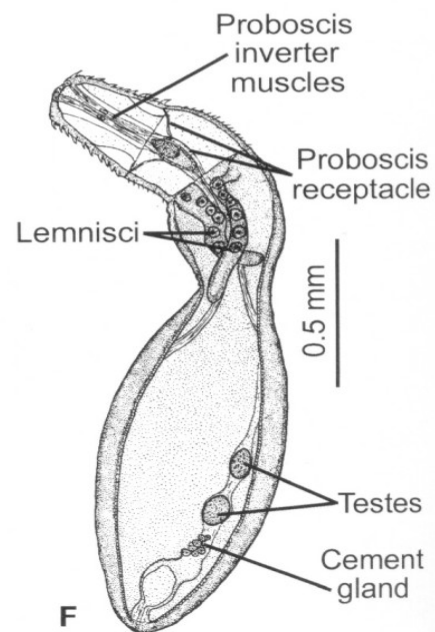


akantela

cystakant



cystakant



VLIV NA CHOVÁNÍ MEZIHOSTITELE

- změna chování MH usnadňuje přenos parazita na DH
 - př. Infikovaní švábi – pomalejší švábi
 - př. blešivci infikovaní vrtejší – změna fototaktické reakce (fotonegativní na fotopozitivní), zbarvení – selektivní predace zbarvení

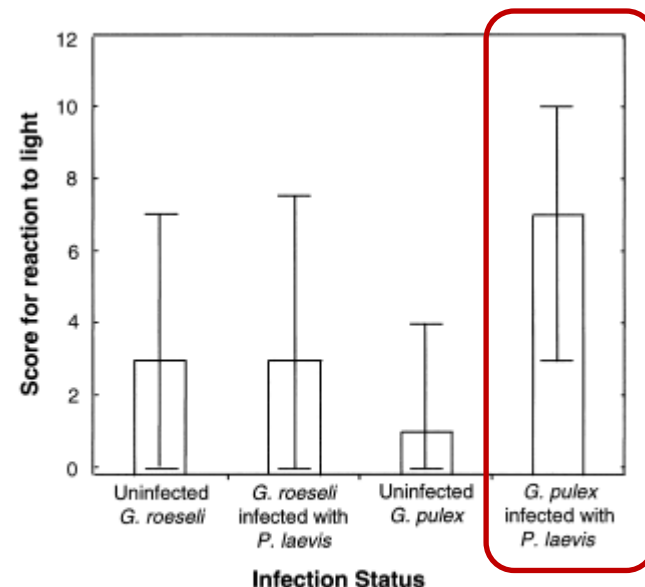


Fig. 1. Median values for reaction to light according to infection status. Bars show the interquartile range.



ZÁSTUPCI

4 třídy

Palaeacanthocephala

Archiacanthocephala

Eoacanthocephala

Polyacanthocephala

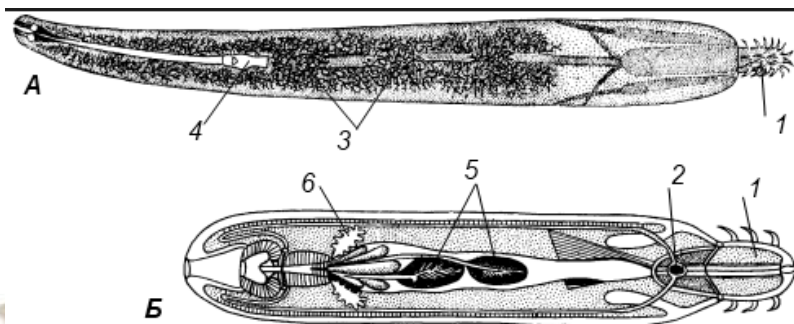
• Palaeacanthocephala

Acanthocephalus lucii

- 1 cm

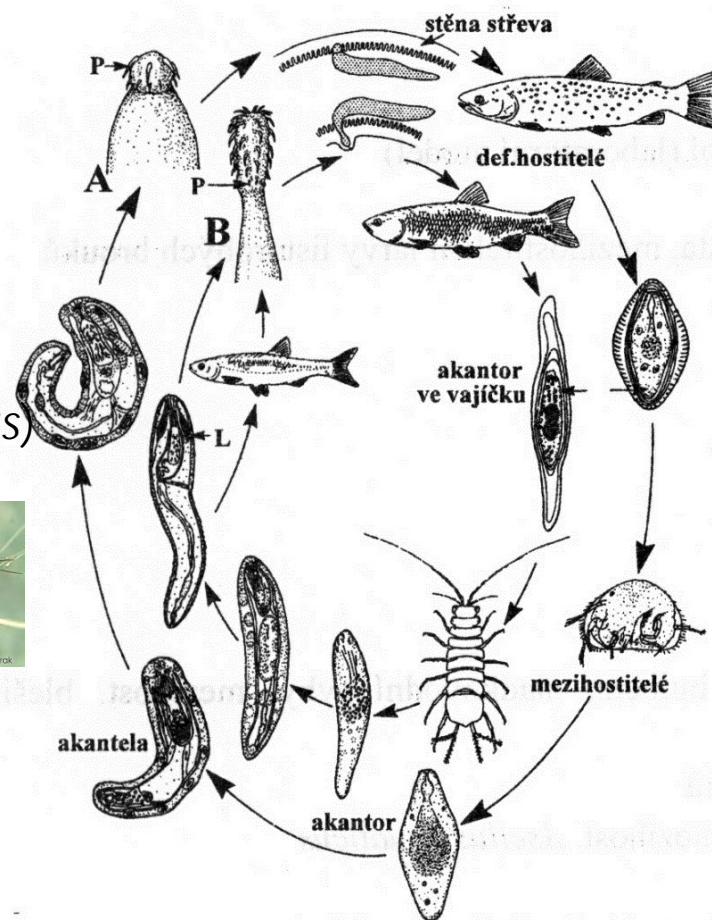
- parazit ryb - běžně v ČR

- MH: beruška vodní (Isopoda, *Asellus aquaticus*)



Neoechinorhynchus (A)

Acanthocephalus (B)



• *Palaeacanthocephala*

- hlavní lakunární kanály laterálně
- 1 ligamentový vak samic postupně mizí
- protonefridie chybí
- cementové žlázy separované, tubulární

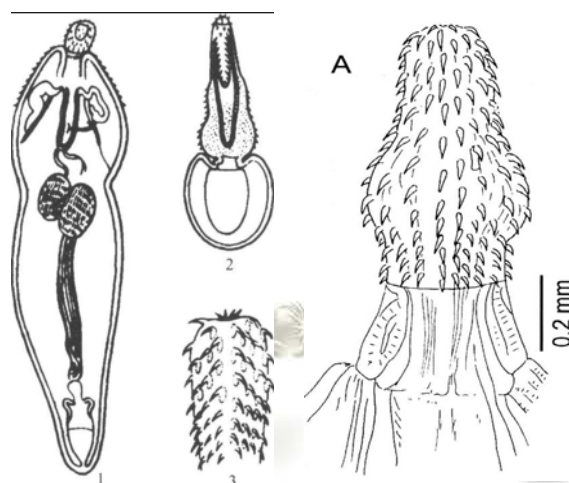


Pomphorhynchus laevis

- parazit ryb - běžně v ČR
- MH: blešivec (Amphipoda – Gammaridae), manipulace MH - př. blešivci infikováni vrtejší – změna fototaktické reakce (fotonegativní na fotopozitivní) zbarvení – selektivní predace zbarvení
- háčky na chobotku v dlouhých řadách
- tělo často otrněno

Polymorphus minutus

- 1 cm
- vodní ptáci (kacheny)
- MH: blešivec (Gammaridae)



ZÁSTUPCI

- **Archiacanthocephala**

- hlavní lakunární kanály dorzálně a ventrálně
- obří jádra v lemniskách a cementových žlázách
- 2 ligamentové vaky samic
- protonefridie u 1 čeledi
- cementové žlázy separované, pyriformní

Moniliformis moniliformis

- laboratorní model
- potkani a krysy (i člověk), suchozemští hostitelé
- MH: švábi
- tělo bez trnů

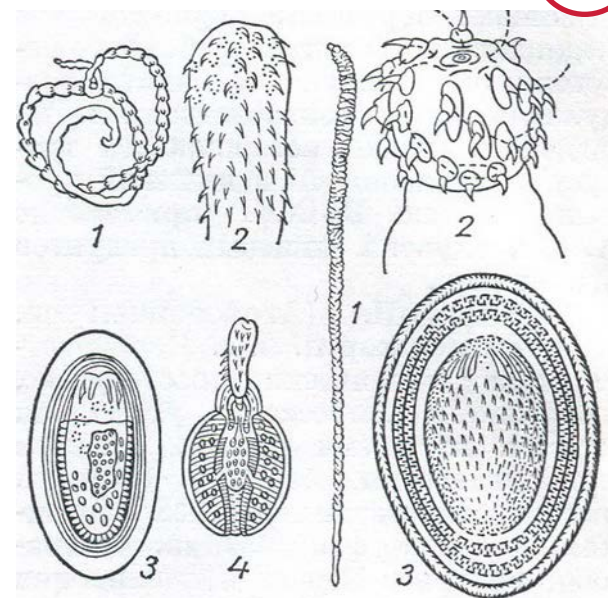
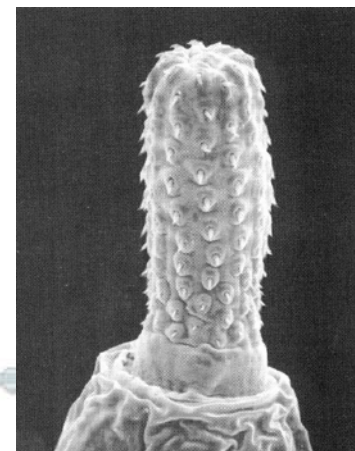
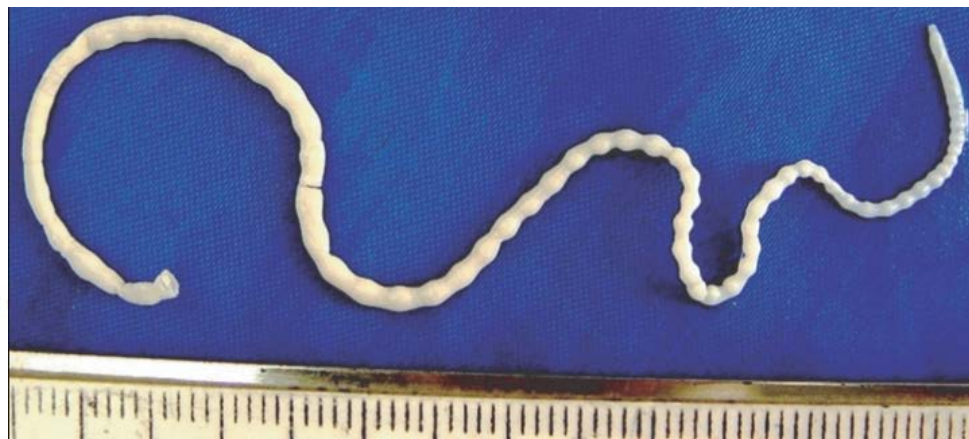


Рис. 1. *Moniliformis moniliformis*: 1 — взрослая самка; 2 — хоботок; 3 — яйцо; 4 — личинка.

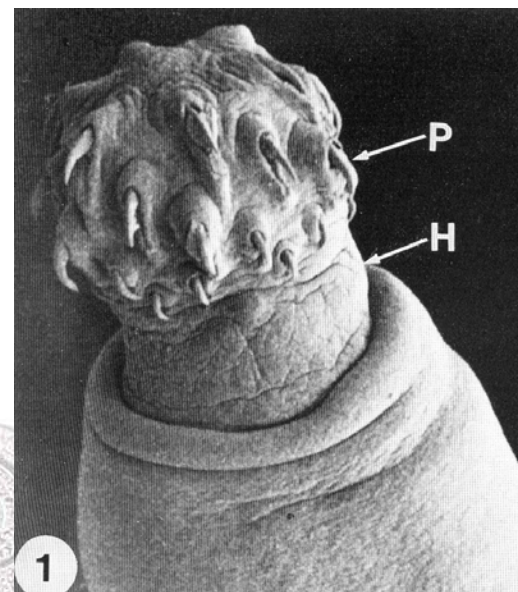
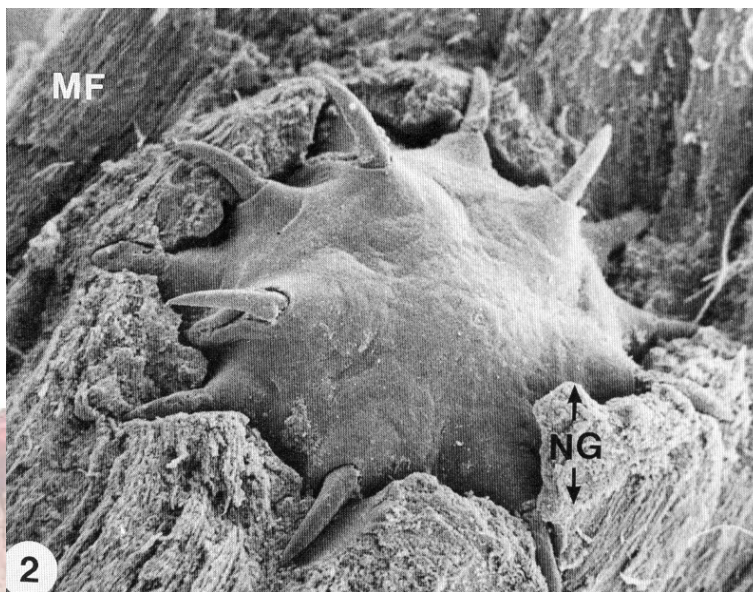
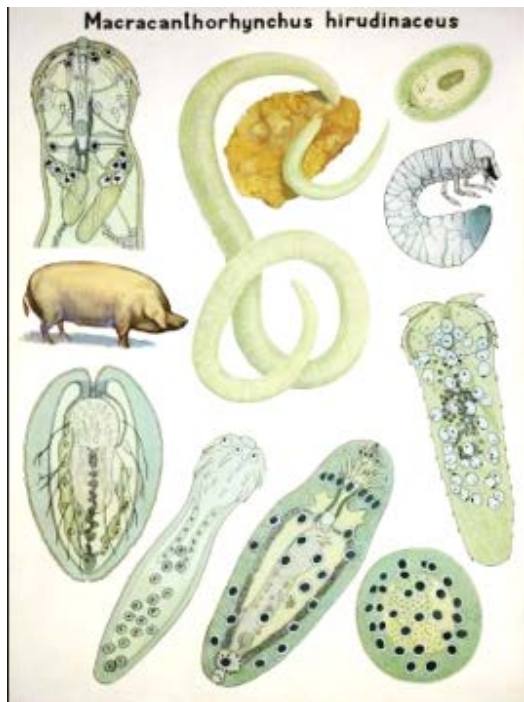
Рис. 2. *Macracanthocephalus hirudinaceus*: 1 — взрослая самка; 2 — хоботок; 3 — яйцо.



• Archiacanthocephala

Macracanthorhynchus hirudinaceus

- až 60 cm (jeden z největších vrtejšů)
- kosmopolitně
- parazit prasat, psi, opice (i člověk první záznam u dítěte, Praha 1859)
- psi, opice, člověk
- MH: brouci, larvy (ponravky a imaga listorohých (Lamellicornia), chroust (Polyphylla), listokaz (Anisoplia), zlatohlávek (Epicometis)
- nákazy: např. Thajsko - brouci jako lék proti orchitidě (zánět varlat) nebo požívání brouků po krátkém opečení

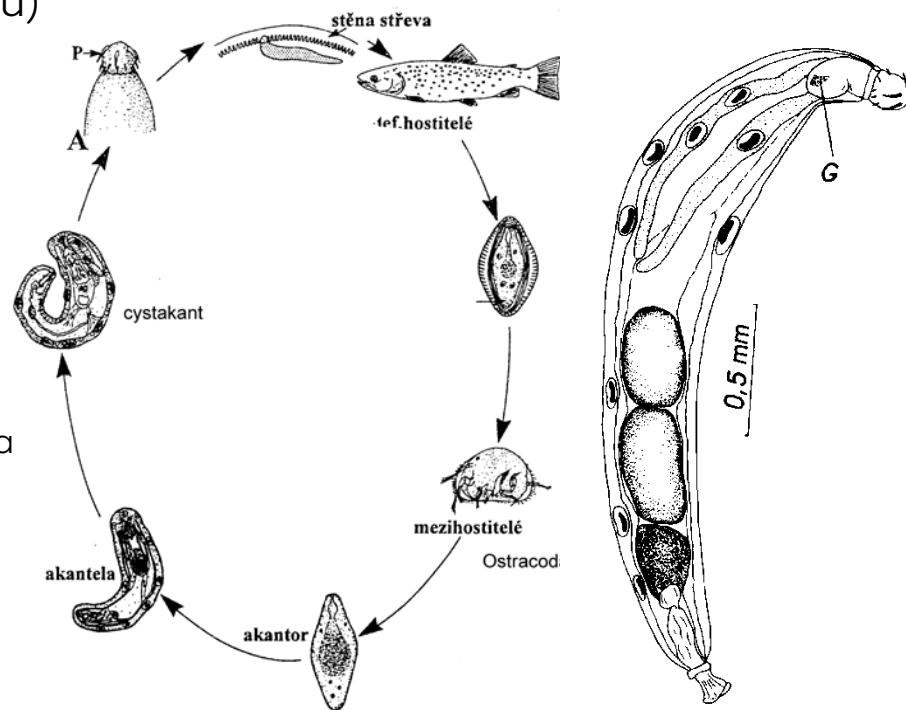
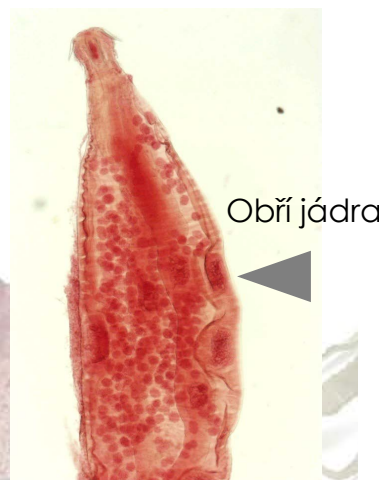
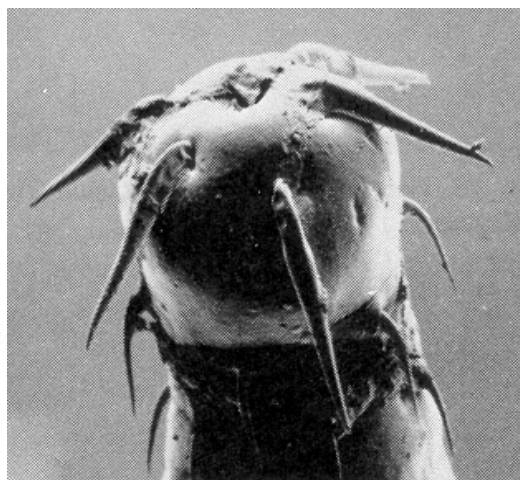


• Eoacanthocephala

- malé množství háčků na chobotku
- hlavní lakunární kanály dorzálně a ventrálně
- obří jádra v „tegumentu“ a lemniskách
- 2 ligamentové vaky samic
- chybí protonefridie
- cementové žlázy syncyziální

Neoechinorhynchus rutili

- kaprovité ryby (neoechinorhynchóza; prevence- vysoušení dna + pálené vápno po výlovu)
- MH: lasturnatky (Ostracoda)

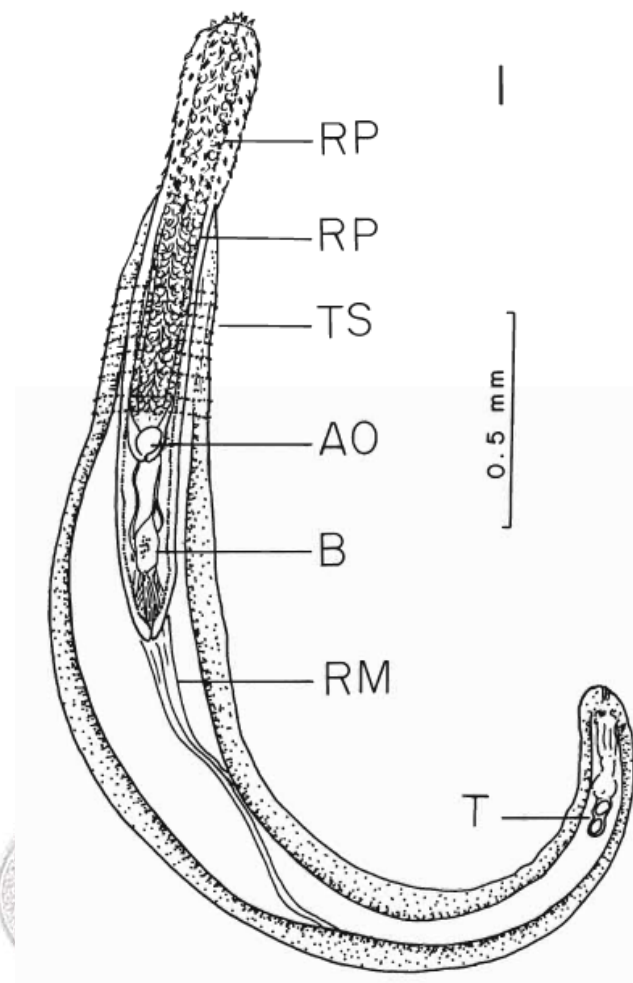
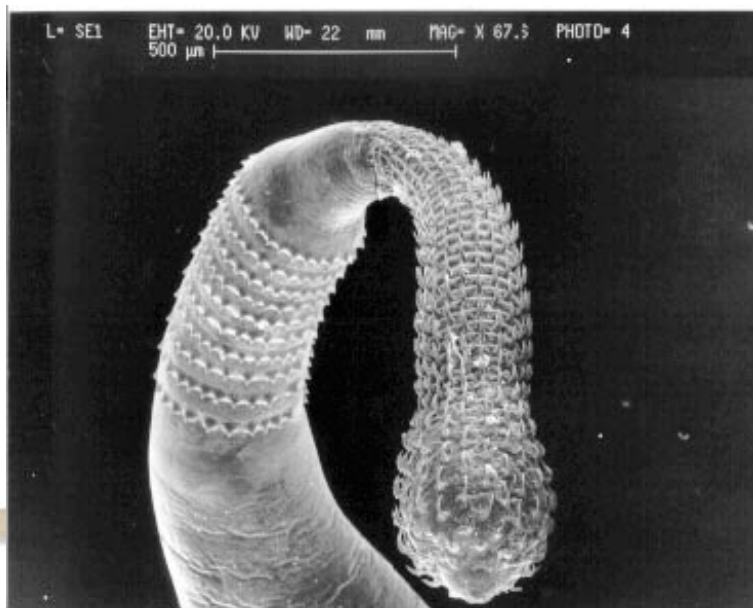


- **Polyacanthocephala**

- hlavní lakunární kanály dorzálně a ventrálně
- malá četná jádra v „tegumentu“
- 2 ligamentové vaky samic
- cementové žlázy jako samostatné buňky s obřími jádry

- ***Polyacanthorhynchus*** (jen 1 rod se 4 druhy)

- u jihoamerických kajmanů
- životní cykly nejasné



PREPARÁTY - TISK CVIČENÍ

L. MIKEŠ

Polymorphida, Palaeacanthocephala - Akantela (MH Gammarus)

Polymorphus minutus, Palaeacanthocephala - Akantela (MH Gammarus)

Echinorhynchus gadi, Palaeacanthocephala - (samice, neotenická akantela) DH: Hejk

Pomphorhynchus laevis, Palaeacanthocephala – s kusem střeva

akantela – okoun –střevo

Acanthocephalus lucii, Palaeacanthocephala - okoun –střevo

Neoechinorhynchus rutili, Eoacanthocephala - (samice)



PREPARÁTY - TISK CVIČENÍ

E. ŘEHULKOVÁ

Acanthocephalus lucii, *Palaeacanthocephala* (samice a samec) okoun –střevo

Pomporrynchus laevis – hrouzek (gobio)

Acanthocephalus anguillae (samec)

Acanthocephalus sp. -???

Neoechinorhynchus rutili, *Eoacanthocephala* - (samice a samec), DH: *Barbus barbus* (parma)

